

Aus der Klinik für Orthopädie und Rheumatologie
der Wilhelm Schulthess-Stiftung Zürich
Chefärzte Orthopädie:
Prof. Dr. N. Gschwend
Prof. Dr. H. Scheier

Arbeit unter Leitung von Prof. Dr. N. Gschwend

Die Tenosynovektomie im Bereich der Hand bei chronischer Polyarthritits

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von
Walter Grauer
von Degersheim (SG)

genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. A. Schreiber
Zürich 1982



CURRICULUM VITAE

Walter Otto Grauer, geb. 9. 2. 1944, von Degersheim/SG

Zivilstand:	Verheiratet mit Ingrid Stock
Kinder:	3 Kinder (1977, 1978, 1980)
Eltern:	Hansjörg und Marianne Grauer-Kriesemer

Schulen

1959–1960	Primar- und Sekundarschule in Zürich Oberrealschule in Zürich
1961–1962	Ecole supérieure de Commerce in Neuchâtel
1963–1965	Akademikergemeinschaft in Zürich
März 1965	Eidgenössische Matur C in Basel
April 1966	Ergänzungsprüfung in Latein in Bern

Studium

1965–1972	Medizinstudium in Zürich
Mai 1972	Staatsexamen in Zürich

Assistenzarzttätigkeit

Juli 1972–März 1974	Chirurgie, Spital Uster
April 1974–Juni 1975	Rheumaklinik, Kantonsspital Winterthur
Juli 1975–Dez. 1975	Röntgendiagnostik, Kantonsspital Winterthur
Jan. 1976–Juni 1976	Rheumaklinik, Kantonsspital Winterthur

Ausbildung in Röntgendiagnostik, Nuklearmedizin und Radiotherapie

Juli 1975–Dez. 1975	Kantonsspital Winterthur
März 1977–Mai 1978	Kantonsspital Winterthur
Mai 1978–August 1979	Stadtpital Waid, Zürich
Juni 1979–Juli 1979	Kinderspital Zürich
Sept. 1979–Febr. 1980	Kantonsspital Winterthur
März/April 1980	Eidgen. Strahlenschutzkurs in Bern
Aug. 1980/Aug. 1981	Facharztexamen in Radiologie und Nuklearmedizin
Seit März 1980	Oberarzt Stadtpital Waid, Zürich

Die Tenosynovektomie im Bereich der Hand bei chronischer Polyarthritits*

W. Grauer, N. Gschwend

Klinik für Orthopädie und Rheumatologie, Wilhelm Schulthess-Stiftung Zürich
(Chefärzte Orthopädie: Prof. Dr. N. Gschwend, Prof. Dr. H. Scheier)

1. Einleitung

Die chronische Polyarthritits (cP) ist eine entzündliche Allgemeinerkrankung immunologischer Natur mit autoaggressivem Charakter. Klinisch liegt die Haupt-Manifestation im Bewegungsapparat, Sitz der Erkrankung sind die synovialen Ufergewebe der Gelenke, Schleimbeutel und Sehnenscheiden.

Die chronische Polyarthritits befällt die Sehnen primär nur in jenen Bereichen, die von Sehnenscheiden umgeben sind. Entzündliche Erkrankungen dieser Sehnenscheiden und der in ihnen verlaufenden Sehnen bezeichnen wir als Tenosynovitis. In der vorliegenden Arbeit wird die operative Behandlung der Tenosynovitis bei chronischer Polyarthritits im Bereich der Hand besprochen, diskutiert werden die Operationsindikationen, die Operationsergebnisse und insbesondere die aufgetretenen Krankheitsrezidive.

Die Therapie der entzündlichen Veränderungen der Gelenke und Schleimbeutel wird im Rahmen dieser Arbeit nicht behandelt.

2. Häufigkeit und Bedeutung der Tenosynovitis bei cP

Der Name chronische Polyarthritits bezeichnet nur eine Manifestation dieser Krankheit, die im fortgeschrittenen Stadium durch die Gelenkveränderungen eindrucklich ist. Es ist deshalb begreiflich, daß der häufige, für diese Krankheit typische Sehnenscheidenbefall lange Zeit weitgehend unbekannt war und auch heute noch von vielen Untersuchern in bezug auf Häufigkeit und Bedeutung unterschätzt wird.

Als erster hat *Helweg* 1924 (36) die Häufigkeit der Tenosynovitis bei cP beschrieben: In seiner Arbeit »Schnellende Finger bei Polyarthritiskranken« analysierte er die Häufigkeit der schnellenden Finger. In seinen Krankengeschichten von 1918 bis 1923 fand er bei 21 von 413 untersuchten Patienten (5%) schnellende Finger. Bei der gezielten Untersuchung in den ersten fünf Monaten des Jahres 1924 fand er dann bei 11 von 23 Patienten (48%) schnellende Finger.

Zusammenfassung

Die Tenosynovitis ist eine häufige und auch heute noch oft verkannte Begleiterkrankung der cP. Im Bereich der Hand manifestiert sie sich durch bewegungsabhängige Schmerzen, Funktionsbeeinträchtigungen infolge Sehnengleitbehinderungen mit daraus resultierenden schnellenden Fingern und aktiven Bewegungseinschränkungen, die im Endstadium zu Deformitäten und zur Fingergelenkversteifung führen können. Wie an den Gelenken verläuft auch die Krankheit im Bereich der Sehnen und Sehnenscheiden invasiv und kann schließlich zur Sehnenruptur führen. Im Karpalkanal kann die Sehnenscheidenschwellung den Nervus medianus (und den Nervus ulnaris) komprimieren und so bei dieser Erkrankung gehäuft zum Karpaltunnelsyndrom führen.

Um die Spätergebnisse der Tenosynovektomien im Bereich der Hand zu analysieren, haben wir 65 Patienten mit cP, bei denen durchschnittlich 6 Jahre zuvor Tenosynovektomien durchgeführt worden waren, nachkontrolliert.

Trotz meist fortgeschrittener Erkrankung im Zeitpunkt der Operation fanden wir bei unseren Nachkontrollen meist ausgezeichnete Resultate. Eindeutige Tenosynovitisrezidive beobachteten wir nur selten:

Am Handrücken fanden wir an 57 tenosynovektomierten Händen 5 (9%) Rezidive.

Im Karpaltunnel verzeichneten wir an 16 nachkontrollierten Händen keine (0%) Rezidive.

Im distalen Beugebereich der Hand kontrollierten wir 50 Hände und fanden nur 2mal (4%) Zeichen eines Rezidives.

An 47 operierten Fingerkanälen wiesen wir 1mal (2%) sichere Zeichen eines Tenosynovitis-Rezidives nach.

Die Analyse der Resultate in unserem Krankengut und das Literaturstudium zeigen einheitlich, daß es sich bei der Tenosynovektomie im Bereich der Hand um lohnende Operationen handelt. Die beobachteten Rezidive traten unabhängig von der Beobachtungsdauer auf. Wie andere Autoren sind auch wir von der langen Wirkungskdauer dieser Operationen beeindruckt. Wir glauben, daß es durch die Tenosynovektomie in den meisten Fällen sogar zu einer eigentlichen lokalen Heilung der Erkrankung im Sehnenscheidenbereich gekommen ist.

Tenosynovectomy in the Region of the Hand in Rheumatoid Arthritis

Tenosynovitis is frequently encountered in Rheumatoid Arthritis. Pain, swelling, trigger fingers or reduced active range of motion are the common findings. Spontaneous rupture, deformity or ankylosis of finger joints may result in more advanced cases. Median nerve compression in the carpal tunnel is a frequent consequence of flexor tenosynovitis. We analyzed the late results of tenosynovectomy in 65 patients 6 years in average after surgery. The results proved to be excellent in most cases in spite of the fact that we had to deal with advanced pathological changes at surgery. A clear cut recurrent synovitis was rare: In the extensor compartment of the wrist we found 5 out of 57 (9%). In the carpal tunnel (16), we had no recurrences. In the flexor compartment of the distal palm in 50 hands there were only 2 (4%) with signs of recurrence. In 47 operated flexor compartments of the fingers, we found 1 (2%) with tenosynovitis at the follow-up.

The conclusion from our findings and analogous reports in the literature is that tenosynovectomy at the level of the hand is a rewarding operation. The recurrences mentioned occurred irrespective of the observation time. We were impressed by the long effectiveness of this kind of surgery, which seems to be able to produce a localized healing of an otherwise active disease.

* Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät der Universität Zürich (Arbeit unter Leitung von Prof. Dr. N. Gschwend)

Tab. 1 Häufigkeit der Tenosynovitis bei cP

Autor	Jahr	Anzahl der Patienten	Häufigkeit
Helweg (36)	1918–1923	413	21 von 413 (5%)
	1924	23	11 von 23 (48%)
Edstroem (20)	1945	391	188 von 391 (48%) davon obere Extremitäten 163 von 391 (42%) untere Extremitäten 40 von 391 (10%)
Kellgren u. Ball (44)	1950	100	42 von 100 (42%) davon obere Extremitäten 37 von 100 (37%) untere Extremitäten 7 von 100 (7%)
Sairanen (76)	1957	305	53 von 305 (21%) davon Sehnenknötchen 47 von 305 (15%) schnellende Finger 16 von 305 (5%)
Brewerton (12)	1957	300	193 von 300 (64%) davon Beugeseite 127 von 300 (42%) Streckseite 107 von 300 (36%)
Ory et al. (64)	1958	100	35 von 100 (35%)
Cregan (18)	1959	290	89 von 290 (31%)
Pulkki (71)	1961	500	61%
Savill (77)	1969		50% (cit. Backhouse)
Gray u. Gottlieb (31)	1977	100	55 von 100 (55%) Flexorentenosynovitiden

Diese frühe Publikation von Helweg zeigt deutlich, wie die nicht ins Auge springende Miterkrankung der Sehnen bei dieser Krankheit klinisch gesucht werden muß, und dann auch häufig gefunden werden kann.

In der Folge bestätigten viele Untersucher den häufigen Befall der Sehnenscheiden. Tab. 1 vermittelt einen Überblick über die wichtigsten entsprechenden Arbeiten.

Auch die Operationsstatistik der Klinik Wilhelm Schulthess in Zürich belegt die Bedeutung der Tenosynovitis im Rahmen der cP (Tab. 2). In dieser Statistik wurden die Gelenksynovektomien einzeln registriert. Die Synovektomie mehrerer Sehnen in der Beuger- oder Streckerloge wurde nur als ein Eingriff gezählt. Aus dieser Operationsstatistik geht auch hervor, daß die Erkrankung der Beugesehnen derjenigen der Strecksehnen durchaus die Waage hält.

Die Bedeutung der Tenosynovitis liegt darin, daß die entzündlichen Veränderungen der Sehnenscheiden und der evtl. gleichzeitig befallenen Sehnen ein mechanisches Hindernis schaffen und so zu Sehnengleitschwierigkeiten führen. Es kommt zu Schmerzen bei jeder Bewegung, zur Einschränkung der Beweglichkeit, zu schmerzhaftem Sehnenreiben mit zeitweiliger Blockierung mit dem klinischen Bild des schnellenden Fingers und schließlich zur Sehnenspontanruptur. Auch die Gelenke werden durch das gestörte Muskelgleichgewicht in Mitleidenschaft gezogen, ein Teil der Fehlstellungen und Deformierungen sind sicher durch die Tenosynovitis verursacht.

Im osteofibrösen, sich nicht erweiternden Karpalkanal, wo über den Beugesehnen der N. medianus verläuft, führt die Tenosynovitis bei der chronischen Polyarthritiden gehäuft zum peripheren Kompressionssyndrom des N. medianus, dem Karpaltunnelsyndrom (CTS).

3. Geschichte der operativen Behandlung der Tenosynovitis bei cP

1827 beschrieb Scudamore (78) knotige Veränderungen im Bereiche der Sehneninsertionen und Sehnenkontrakturen rheumatischer Natur. Außer dieser Mitteilung wurden im letzten Jahrhundert Sehnenscheidenentzündungen praktisch immer als Ausdruck einer tuberkulösen Erkrankung gewertet.

1919 veröffentlichte Vischer (86) einen »Beitrag zur Histologie der chronischen nicht tuberkulösen Tendovaginitis, insbesondere auch der stenosierenden Form«. In dieser Arbeit berichtete er über 7 histologisch untersuchte Sehnenscheidenentzündungen, die unter der Verdachtsdiagnose einer tuberkulösen Tenosynovitis zur pathologischen Beurteilung eingesandt worden waren. In keinem dieser Präparate fand er Hinweise für eine spezifische Genese. Einen Fall wertete er aufgrund von in Resorption begriffenen Knochenstückchen als posttraumatisch, in den anderen Fällen diskutierte er eine rheumatische Genese. 1924 fand Helweg (36) bei chronischen Polyarthritikern gehäuft schnellende Finger und wies klinisch im Bereich der Beugeseite der Finger und der Vola manus entsprechende Sehnenverdickungen nach. Als erster stellte er aufgrund seiner gezielten Untersuchungen fest, daß die entzündliche Sehnenerkrankung bei der cP häufig ist.

1927 berichtete Cordes (17) über mehrere Fälle von chronischen Sehnenscheidenentzündungen mit »fungöser« Schwellung ohne Erguß, bei denen er histologisch und im Tierversuch keine Hinweise für eine tuberkulöse Erkrankung fand. Aufgrund seiner Untersuchungen ordnete er diese Sehnenscheidenentzündungen den rheumatischen Erkrankungen zu.

Tab. 2 Operationen bei chronischer Polyarthritis. *Gschwend und Grauer (1977)*

1. Synovektomien	1679	
Gelenke und Sehnenscheiden		
2. Rekonstruktive Eingriffe	1976	
Arthroplastiken, Arthrodesen,		
Resektionen, Osteotomien und		
Sehnenrekonstruktionen		
3. Andere	146	
Total Eingriffe	3801	
<i>Synovektomien</i>		
Gelenke obere Extremität	1071	
untere Extremität	250	1321
Sehnenscheiden Hand	318	
Fuß	21	339
Bursen und Bakerzysten		19
Total Synovektomien	1679	
<i>Tenosynovektomien</i>		
Sehnenscheiden der Hand		
– Strecksehnen	136	
– Beugesehnen	182	
Bursen	7	325
Sehnenscheiden des Fußes	21	
Bakerzysten	12	33

1931 beschrieb *Guenther* (34) 2 Fälle von rheumatischen Sehnenscheidenschwellungen. Er vertrat die Ansicht, daß die Miterkrankung der Sehnenscheiden bei der cP selten sei.

1933 analysierte *Klinge* (47) die pathologisch-anatomischen Veränderungen der einzelnen Organe sowie des Bewegungsapparates im Rahmen der verschiedenen Erscheinungsformen der rheumatischen Krankheit und beschrieb in dieser Arbeit auch die makro- und mikroskopischen Veränderungen im Bereiche der Sehnen und Sehnenscheiden bei cP.

1945 fand *Edstroem* (20) in einer systematischen Untersuchung an Polyarthritikern einen Sehnenbefall bei 48% der Patienten. Er wies darauf hin, daß die Sehnenerkrankung gelegentlich das erste Symptom einer beginnenden cP sei.

1946 berichtete *Baumgartner* (7) über 2 Fälle von Polyarthritis, bei denen die Sehnenbeteiligung im Vordergrund stand. Bezeichnend ist der Titel seiner Arbeit »Polytendovaginitis rheumatica«.

1950 fanden *Kellgren und Ball* (44) bei 100 nachkontrollierten Polyarthritikern 42 mit einem Sehnenbefall. Sie beschrieben die Klinik des Sehnenbefalls und diskutierten die Therapie. Ihre operativen Eingriffe bestanden in der Exzision der Sehnenknötchen und der lokalen Eröffnung der Sehnenscheiden. Bei 15 operierten Patienten analysierten sie die histopathologischen Veränderungen an 38 Sehnen- und 15 Sehnenscheidenbiopsien.

1952 publizierte *Kestler* (46) 6 Fälle von ausgeprägten Tendosynovitiden über dem Handrücken. In einem Fall handelte es sich dabei um eine tuberkulöse Tenosynovitis, in den übrigen um polyarthritische Erkrankungen. Bei 2 seiner Patienten war die dorsale Tenosynovitis der Hand das Initialsymptom der cP. Die moderne Rheumachirurgie der Hand beginnt sich erst im Anschluß an diese frühen, grundlegenden Arbeiten zu entwik-

keln. Die späteren, wichtigen Übersichtsarbeiten werden in der Folge bei der Mitteilung der eigenen Ergebnisse diskutiert.

4. Anatomische Grundlagen der Sehnengleitstruktur im Bereich der Hand

Sehnen, die in gerader Richtung ziehen, liegen in einem besonders differenzierten, lockeren Fettgewebe, das Paratenon genannt wird. Dieses gewährleistet die Beweglichkeit und Ernährung der Sehnen in diesen Bewegungsabschnitten (*Bun- nel*, 1956 [14]).

Dort, wo die Sehnen ihre Richtung ändern und deshalb durch fibröse Bänder zurückgehalten werden, besteht ein anderer Gleitmechanismus. Hier verlaufen die Sehnen in sogenannten Scheiden. Diese bestehen aus zwei Lagen von Synovialis, die viszerale hüllt die Sehne ein und die parietale bedeckt den Faszienkanal, durch den die Sehne gleitet. Beide Lagen sind miteinander durch ein zartes Mesotenon verbunden, das in Längsrichtung an der Konvexität der Sehnen verläuft, wo es der Reibung nicht ausgesetzt ist. Durch das Mesotenon erreichen die ernährenden Blutgefäße die Sehne. Die der Reibung ausgesetzte konkave Seite ist fast avaskulär und derber, da sie der stärkeren mechanischen Belastung ausgesetzt ist. Die Gleitfähigkeit wird wie in Gelenken und Bursen durch einen dünnen Film von Synovialflüssigkeit gewährleistet.

Beim Hin- und Hergleiten der Sehne legen sich die Enden der Sehnenscheiden in eine oder zwei präputiumartig sich invaginierende konzentrische Falten. Das innere Synovialblatt, das die Sehne eng umhüllt, bildet das Epitenon, das äußere Blatt die Sehnenscheide. Septen, die vom Epitenon in die Sehne ziehen und diese in einzelne Bündel aufteilen, heißen Endotenon. Das gedoppelte Mesotenon führt ähnlich einer Peritonealfalte des Mesenteriums Blut- und Lymphgefäße.

Innerhalb der Fingerbeugekanäle besteht das Mesotenon nur aus den *Vincula brevis* und *longum*.

Im volaren Bereich der Finger bilden Sehnenscheidenverstärkungen zwischen den Gelenken die sogenannten Ringbänder, die ein funktionsmechanisch ungünstiges Vorfallen der Sehnen in die Beugeseite verhindern.

4.1 Dorsaler Aspekt der Hand

Dorsal über dem Handgelenk verdickt sich die oberflächliche Faszie zum ca. 3 cm breiten *Retinaculum extensorum*. Dieses verläuft als straffes Band über die Strecksehnen und ist durch in die Tiefe ziehende, längs gerichtete Septen in einzelne Strecksehnenkanäle unterteilt. So werden in der Regel sechs verschiedene dorsale Sehnenkanäle gebildet, durch die die Strecksehnen entweder allein oder in Gruppen ziehen.

Von radial nach ulnar aufgezählt finden wir in den einzelnen Fächern:

1. den *Abductor longus* und *Extensor pollicis brevis*,
2. die *Extensores carpi radiales longus et brevis*,
3. den *Extensor pollicis longus* (knapp ulnar des *Tuberculum radii*) (*Lister*),
4. den *Extensor digitorum communis* und *Extensor indicis proprius*,
5. den *Extensor digiti quinti proprius*,
6. den *Extensor carpi ulnaris*.

In jedem Sehnenkanal sind die Sehnen oder Sehnengruppen von Sehnnenscheiden umgeben, die knapp proximal des Retinaculum beginnen und distal auf Höhe der Basen der Metacarpalia enden. Die Scheide des Extensor pollicis longus ist etwas länger und endet proximal des Daumengrundgelenkes.

Über den Streckseiten der Langfinger und des Daumens finden wir keine Sehnnenscheiden, die Sehnen verlaufen hier im Paratenon und werden durch kompliziert ausgebildete Haltebänder über den Streckseiten der Gelenke zentriert.

4.2 Palmarer Aspekt der Hand

Die Sehnnenscheiden des Daumens und des Kleinfingers kommunizieren in der Regel mit der Sehnnenscheide der Handwurzel. Die übrigen Langfinger besitzen eigene Sehnnenscheiden, die auf Höhe der Köpfchen der Metacarpalia enden und nach distal bis über das Endgelenk hinausziehen.

Im Bereiche des Karpalkanals verlaufen alle Fingerextensoren in einer gemeinsamen Sehnnenscheide. Der Flexor pollicis longus liegt in einer separaten Scheide.

Der Karpalkanal wird gebildet durch die beiden Reihen der Karpalknochen und dem darüber liegenden straffen Ligamentum carpi transversum. Dieses ist ulnar am Os pisiforme und Hamulus ossis hamati, radial am Naviculare und Trapezium verankert. Der N. medianus verläuft unter dem Ligamentum carpi transversum, über den Sehnnenscheiden der langen Flexoren. Jenseits des Karpaltunnels enden die Scheiden der Zeigebis Ringfinger in der Mitte der Handfläche, während Daumen- und Kleinfingerscheiden bis in die Fingerkanäle führen.

Aus der Kenntnis dieser anatomischen Grundlagen und der Tatsache, daß die cP die Sehnen vor allem im Bereich der als mesodermalen Spalthöhlen ausgebildeten Sehnnenscheiden befällt, läßt sich in logischer Schlußfolgerung die Pathophysiologie der Tenosynovitis ableiten.

5. Art des Sehnenbefalls

Der chronischen Polyarthritis liegen nach *Fassbender* 1975 (24) histopathologisch zwei verschiedene Mechanismen zugrunde.

1. Findet man ein primäres, nicht entzündlich bedingtes Absterben von Gewebestrukturen in der Tiefe der mesenchymalen Gewebe: Der Kutis, der Sehnen, der Faszien, des Herzmuskels, des Epikards, des Gefäßrohres und des spongiösen Knochengewebes. Das histologische Bild dieser Nekrosen ist, wenn diese biotisch gefunden werden, beweisend für das Vorliegen einer cP.
2. Im Bereich der Oberflächen der mesenchymalen Höhlen, d.h. an den Oberflächen der Gelenke, der Sehnnenscheiden und Bursen, des Perikards und der Pleura, findet man exsudativ-proliferativ-entzündliche Prozesse. Diese verlaufen schubweise und verursachen am Bewegungsapparat die bekannten Veränderungen an Gelenken und am Gleitmechanismus der Sehnen.

Im Bereich der Hand spielen die primär nekrotischen Veränderungen an Sehnen und Sehnnenscheiden eine untergeordnete Rolle, sie werden denn auch histologisch nur selten gefunden. Andererseits werden schwere primäre Sehnenveränderungen fast ausschließlich im Bereich der von Sehnnenscheiden umgebenen Kompartimente beobachtet. In der Literatur wurden deshalb primäre Sehnenrupturen außerhalb der von Sehnnenscheiden umgebenen Sehnen nie beschrieben (*Flatt*, 1974 [27], *Libscomp*, 1965 [52]).

Einschränkend muß hierzu erwähnt werden, daß Strecksehnenrupturen durch Übergreifen entzündlicher Gelenkprozesse auf Sehnen, die im Paratenon verlaufen, im Bereich der Streckseiten der Langfinger vorkommen. Aus diesen Sehneninvasionen resultieren die typischen Mallet- und Boutonnière-Deformitäten.

Hauptmanifestation der Sehnenveränderungen bei cP sind jedoch die Regionen, wo die Sehnen in Sehnnenscheiden verlaufen, wo sich die exsudativ-proliferativ-entzündlichen Prozesse abspielen. Diese verlaufen schubweise, nach einem für die cP typischen Schema (*Wessinghage* et al., 1981 [87]).

Aufgrund von primären Veränderungen der Endothelzellen der Kapillaren und Venolen in der Synovialis tritt Plasma und damit Fibrin in die nicht durch eine Basalmembran abgedichteten Sehnnenscheiden und Gelenkräume über. Diese Fibrinexsudation läßt sich gelenkszintigraphisch schon in der Frühphase gut nachweisen, wenn radiologische Zeichen der Arthritis noch fehlen. Das ausgetretene Fibrin fällt aus und lagert sich den obersten Deckzellschichten auf. Im weiteren Verlauf des akuten Entzündungsschubes kommt es zu einem massenhaften Granulozytenaustritt aus den Synovialkapillaren in die Sehnnenscheiden und zu einer Flüssigkeitsansammlung daselbst. Die oberste Schicht der Deckzellen löst sich unter dem Einfluß des Exsudates ab und geht z. T. unter dem eingelagerten Fibrin zugrunde. Dieser vermehrte oberflächliche Zelluntergang wird durch einen beschleunigten Zellaufbau aus der Tiefe kompensiert. Es kommt zu einer verstärkten Mauserung der Deckzellen der Synovialis.

Die angrenzenden Bindegewebszellen des Synovialstromas antworten auf diesen Reiz mit einer starken Wucherung. Die Deckzellschicht wird mehrstufig, z. T. werden die Zellen zylinderförmig transformiert. Im locker gebauten Synovialstroma tritt dann eine ausgeprägte Wucherung der ortsständigen Bindegewebszellen auf, diese gleichen sich der Form der Deckzellen so weit an, daß schließlich die Deckzellschicht nicht mehr abzugrenzen ist. Dabei sind die Bindegewebszellen so dicht gelagert, daß eine geformte Zwischensubstanz kaum mehr zu erkennen ist. Es kommt zur sogenannten mesenchymoiden Transformation des Synovialstromas.

Dieses transformierte Synovialgewebe hat die Eigenschaften eines schnell proliferierenden, invasiv wachsenden Zellverbandes. Es ist denn auch diese Phase der Entzündung, die zur invasiven Destruktion des Sehnenorgans wie auch des Gelenkknorpels führen kann.

Das mesenchymoid transformierte Synovialstroma ist in der frühen Phase arm an Blutgefäßen. Erst im Verlauf der Zeit sprossen neu gebildete Blutgefäße ein, in einer noch späteren Phase finden wir dann lymphozytäre und plasmazelluläre Infiltrate. Diese nehmen z. T. die Form von Lymphfollikeln an, die mit Immunmechanismen, die der cP zugrunde liegen, in Verbindung gebracht werden.

Durch das Einsprossen neu gebildeter Kapillaren und größerer Blutgefäße kommt es zur Umformung des mesenchymoiden Gewebes zum jugendlichen Bindegewebe. Damit verliert dieses Gewebe seinen unreifen Charakter, die Zellelemente differenzieren sich zu Fibroblasten aus, die wiederum kollagene Fasern produzieren. Das Gewebe wird zellärmer, faserreicher und enthält Blutgefäße, deren Kaliber im Laufe der Zeit zunimmt. Können die mesenchymartigen Zellverbände noch in toto von den befallenen Sehnen entfernt werden, so kann der spätere, infiltrativ wachsende Pannus nur noch mit Substanzverlust exzidiert werden.

Diese entzündlichen proliferativen Veränderungen der cP verlaufen schubweise und führen so zu einer progressiven Destruk-

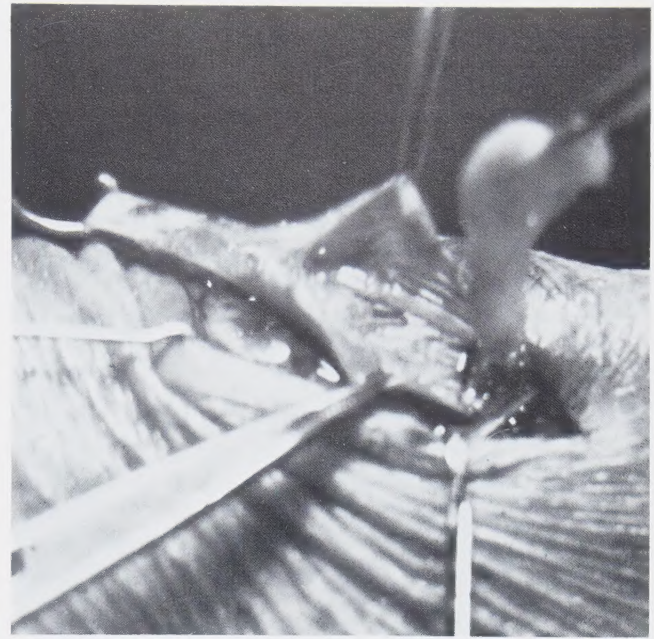


Abb. 2 Sehne des Extensor pollicis longus mit zentraler Nekrose. Das nekrotische Gewebe wird aus der aufgeschnittenen Extensorsehne herausgehoben.

Abb. 1 Tenosynovitis der Sehne, bei der in der aufgeschnittenen Sehnenscheide ein villös-polypös verändertes Synovialgewebe zutage tritt. Die Sehne selbst ist ebenfalls von pathologischem Gewebe überwuchert und teilweise durchsetzt.

tion der Strukturen, die für den Sehnengleitmechanismus verantwortlich sind. Durch die Verdickung der Sehnenscheiden kommt es zu einer Stenosierung der als Kanäle ausgebildeten Sehnengleitlager im Sinne einer stenosierenden Tenosynovitis. Die Sehnen werden durch das Übergreifen des entzündlichen Synovialgewebes direkt geschädigt, es kommt zu einer Sehneninvasion, die einzelnen Sehnenfasern werden auseinander gedrängt, und je nach Verlauf kommt es zu einer Schwächung und Dehnung des Sehnengewebes oder zum Absterben der Sehnenfasern infolge Beeinträchtigung der Blutzufuhr und schließlich zur gefürchteten Sehnenruptur. Weiter können die Sehnen durch die vorerst infiltrierenden und später vernarbenden Prozesse miteinander verbacken, was aufgrund der verschiedenen Arbeitswege zu entsprechenden Funktionsausfällen führt. Im Karpaltunnel bewirkt die Sehnenscheidenschwellung die bekannte Kompression des N. medianus (Abb. 1 und 2). Makroskopisch erscheinen die Sehnenscheiden in der ersten Phase der Exsudation sackförmig geschwollen. Durch die Proliferation der Synovialis wird diese zottenförmig verdickt und durch die Gefäßproliferation kommt es zu stark vaskularisierten, bei der Eröffnung rötlich bis violett-rötlich vorquellenden Sehnenscheidenschwellungen. Nur im frühesten Zeitpunkt der Erkrankung kann aus den Sehnenscheiden etwas Exsudat abpunktiert werden, und eine lokale Kortisoninjektion vermag in diesem Stadium vorübergehende Milderung zu verschaffen.

Im Frühstadium der Synovialproliferation kann das junge Gewebe noch ohne Verletzung der darunter liegenden Sehnen vollständig exziiert werden. Operieren wir in diesem Stadium, so sprechen wir von einer Frühtenosynovektomie (Moberg, 1965 [60]).

Im Verlauf der Erkrankung kann sich jedoch eine solche benigne umschriebene Synovialwucherung invasiv verändern und auf die Sehne übergreifen. Es kommt zu einer Invasion und Destruktion der Sehnenstrukturen mit eventueller sekundärer Nekrosebildung. Diese können histologisch von den primären, nicht entzündlich entstandenen Sehnennekrosen unterschieden werden. Aufgrund der Sehneninvasion findet man gelegentlich Rheumagranulome in und außerhalb der Sehnen, die die Gleitfähigkeit zunehmend einschränken. Durch die Zerstörung des Sehnengewebes, die zu einer Auffaserung der Sehnenfasern führen kann, kommt es später zur Verlängerung und Verdünnung der Sehne und schließlich zur Ruptur. Diese Rupturen sind für die Patienten meist nicht schmerzhaft. Das Ausmaß der Funktionseinbuße wird deshalb vom Patienten häufig verkannt. Trotzdem müssen die Rupturen als eine schwere Komplikation der Tenosynovitis betrachtet werden.

Da der Entstehung einer Ruptur eine gemeinsame Ursache zugrunde liegt, folgt, sofern die Ursache nicht rechtzeitig behoben wird, einer durchgemachten Ruptur bald die Ruptur einer oder mehrerer benachbarten Sehnen mit entsprechender schwe-

rer Funktionseinbuße. Rupturen müssen daher als rheumachirurgische Notfälle betrachtet werden. *Mannerfelt* 1973 (54) unterscheidet im Prinzip fünf verschiedene Genesen der spontanen Sehnenrupturen bei cP:

1. Granulomatöses Rheumagewebe wuchert entlang dem Mesotenon oder den Vincula-Gefäßen in die Sehnen. Es kommt zur sekundären Nekrose mit Sehnenerweichung und schließlich zur Ruptur.
2. Hypertrophisches Synovialgewebe komprimiert im Bereiche der Vincula-Gefäße dieselben. Dadurch kommt es zu lokalisierten Infarkten der Sehne und schließlich zu Rupturen. Die Sehneninfarkte bilden möglicherweise eine Ursache der Entstehung von Sehnenknötchen.
3. Sehnenrupturen können Folge von Reibungsschäden über scharfen Knochenkanten sein. Solche finden wir am gelockerten und dorsal vorspringenden Caput ulnae. *Vaughan-Jackson* 1948 (83), 1962 (85), *Baeckdahl* 1963 (4). Weiter finden wir solche zur Ruptur führenden Knochenvorsprünge im Bereich des Tuberculum radii (Lister) an der vorstehenden dorsalen Radiuskante bei Subluxation des Handgelenkes und für die Flexorsehnen im Bereich des Karpalkanalbodens. Hier wird die Sehne des Flexor pollicis longus durch Veränderungen am Naviculare und Multangulum majus gefährdet (*Mannerfelt* u. *Normann*, 1969 [53]).
4. Spontane Rupturen der Beugesehnen können auch durch direkte Druckwirkung der Ligamenta carpalia auf bereits rheumatisch geschädigte Sehnen entstehen (*Straub* u. *Wilson*, 1956 [80]).
5. Eine weitere Ursache bilden lokale Steroid-Injektionen (*Moberg* et al. 1965 [60], *Gschwend* 1977 [32]). *Freiberg* u. *Weinstein* 1972 (28) beobachteten 4 von 17 Patienten mit Strecksehnenrupturen, bei denen unmittelbar vor der Ruptur (48 Std.) lokale Steroid-Injektionen verabreicht wurden.

Die Meinung über die Genese der Sehnenrupturen ist nicht einheitlich. Die meisten Autoren sind jedoch der Meinung, daß eine Kombination mehrerer Faktoren angenommen werden muß (*Flatt* 1974 [27], *Straub* u. *Wilson* 1956 [80], *Gschwend* 1977 [32]).

Backhouse 1971 (3) entwickelte die Theorie des distalen Blindsackes, wonach sich die ausgeprägtesten Veränderungen im Bereiche der distalen Synovialisumschlagsfalte bemerkbar machen. Nach seinen Angaben fand er entsprechend die Sehnenrupturen in dieser Lokalisation und nicht im Bereiche der gefährdeten Knochenvorsprünge.

Gegen diese Theorie ist einzuwenden, daß andere Untersucher die Sehnenveränderungen im Bereich dieser Knochenvorsprünge direkt nachweisen konnten. *Ehrlich* et al. 1959 [21] fanden Knochenpartikel im Sehnengewebe rupturierter Sehnen. *Gschwend* 1977 (32) fand in seinem Krankengut 30 sichere Fälle von mechanischer Durchscheuerung.

Bei der Durchsicht unserer Krankengeschichten von 65 Patienten wurden histologische Untersuchungen der exzidierten Sehnencheiden bei 54 Patienten durchgeführt.

Bei den meisten dieser Patienten lagen bei der Tenosynovektomie ausgeprägte invasive Sehnenveränderungen vor, so daß nur selten eine Frühtenosynovektomie ausgeführt werden konnte. Histologisch zeigten 50 von 54 (93%) morphologische Veränderungen, die für das Vorliegen einer cP typisch, wenn auch nicht beweisend sind: Bei diesen Patienten wurden Proliferationen der Bindegewebszellen des Synovialstromas im Sinne einer mesenchymoiden Transformation sowie Proliferationen der

Synovialdeckzellen und Lymphozyten- und Plasmazellinfiltrate gefunden.

Eine primär fibrinoide Nekrose fanden wir nur bei 1 Patientin nach Sehnenruptur (1/54:2%).

Sekundäre, z. T. kleinere, umschriebene Nekrosen wurden bei 9 weiteren Patienten gefunden (9/54:17%).

6. Klinik der Tenosynovitis im Bereich der Hand

6.1. Dorsale Tenosynovitis

Im Bereich der Strecksehnen findet man meist gut sichtbare und der Palpation zugängliche, oft wenig schmerzhaftes Schwellungen. Das Retinaculum extensorum schnürt diese Schwellung meist sanduhrförmig ein. Ist dieses Ligament jedoch durch Synovialgewebe durchsetzt und zerstört, so besteht diese Einschnürung nicht mehr. Die Abgrenzung einer Tenosynovitis gegen eine synovitische Schwellung im Handgelenk und der Handwurzel kann dann Schwierigkeiten bereiten. Die Differenzierung kann dadurch gemacht werden, daß die Tenosynovitis bei der aktiven Streckung der Finger eine Wulstbildung am distalen Rand des Retinaculum extensorum verursacht (Abb. 3 bis 5), wo hingegen bei der Handgelenksynovitis eine gleichmäßige Auftreibung der Handgelenksregion verbleibt (*Gschwend* 1977 [32]).

Mit Ausnahme beim Extensor pollicis longus dehnt sich die tenosynovitische Schwellung kaum je über die Mitte der Metakarpalia aus. Die oben beschriebenen Sehnenkompartimente über dem Handrücken können einzeln oder in Gruppen befallen sein.

Kessler u. *Vainio* 1966 (45) teilten die Kompartimente entsprechend der Klinik in drei Gruppen auf und fanden bei 66 Handgelenken 13mal das ulnare, 16mal das der gemeinsamen Extensoren und 9mal das der radialen Extensoren tenosynovitis befallen. 28mal betraf die Erkrankung mehr als ein Kompartiment. Entsprechend fanden wir im eigenen Krankengut bei 57 operierten Händen 12mal das ulnare, 8mal die gemeinsamen Extensoren, 4mal die radialen Extensoren und 33mal mehrere Kompartimente tenosynovitis verändert.

Die Tenosynovitis der Sehne des M. extensor carpi ulnaris kommt besonders häufig vor und fällt erst bei starker Schwellung äußerlich auf. Diese Schwellung muß aus diesem Grund gesucht werden. Die Bedeutung des Befalls dieser Sehne liegt in der engen Lagebeziehung zum distalen Ulnaköpfchen und zum distalen Radioulnargelenk. Die Destruktion der Ligamente und des Discus articularis, die Radius und Ulna verbinden, führt häufig schon frühzeitig zu einer Lockerung des distalen Radioulnargelenkes, mit Dorsaldislokation des distalen Ulnaendes. Dadurch wird die Sehne des M. extensor carpi ulnaris palmar verlagert und büßt ihre Funktion als dorsaler Handgelenksstabilisator ein. Es resultiert eine schwere Benachteiligung der Handgelenksfunktion, die von *Baeckdahl* 1963 (4) als Caput-ulnae-Syndrom beschrieben wurde.

Die klinischen Symptome dieses Syndroms sind:

- Das sichtbar vorspringende, gelockerte Ulnarköpfchen (Klaviertastenphänomen), meistens mit einer darüber liegenden synovialen Schwellung,
- eine Schwäche beim Fassen von Gegenständen,
- Schmerzen bei Pro- und Supinationsbewegungen im ulnaren Handgelenksabschnitt, wobei diese Bewegung häufig stark

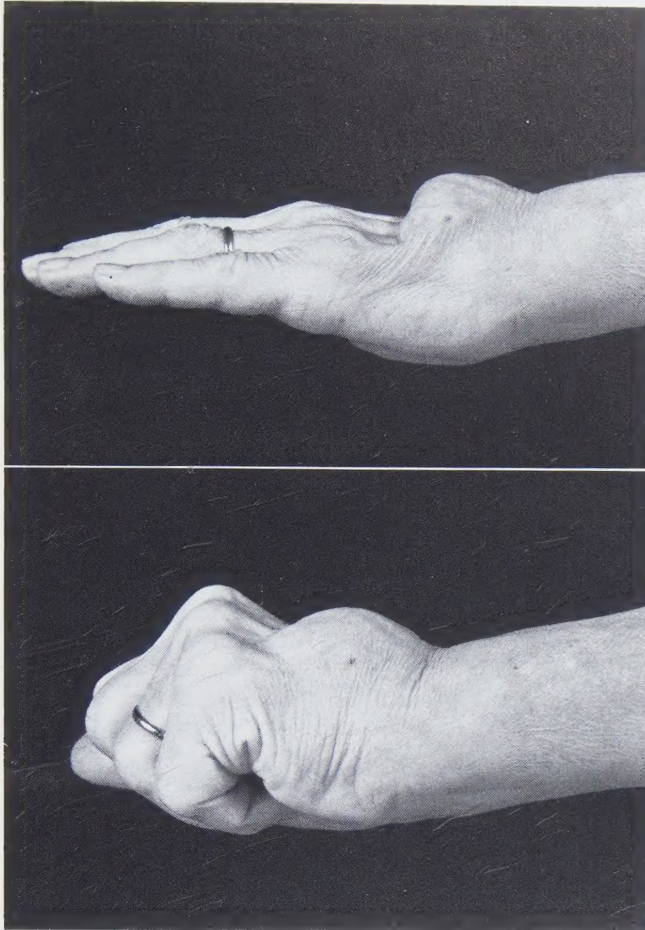


Abb. 3 Streckensynovitis am Handrücken. Die Schwellung wulstet sich bei Streckung der Finger vor dem Retinaculum extensorum auf und glättet sich beim Faustschluß.

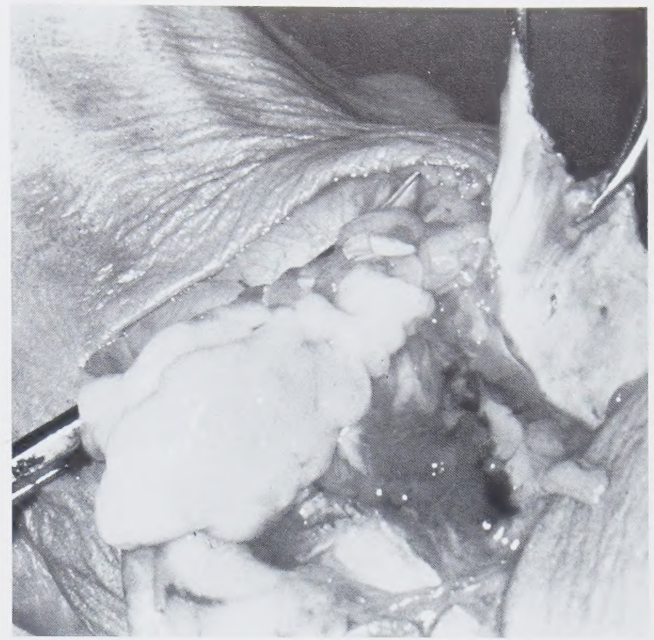


Abb. 4 Gleicher Fall wie Abb. 3. Bei der Operation finden sich große Fibrinmassen in den Sehnenfächern des Strecker-Kompartiments. Man sieht das aufgeklappte Retinaculum extensorum und die erhebliche tenosynovitische Schwellung, die die Sehnen weitgehend bedecken, distal davon die Fibrinmasse.

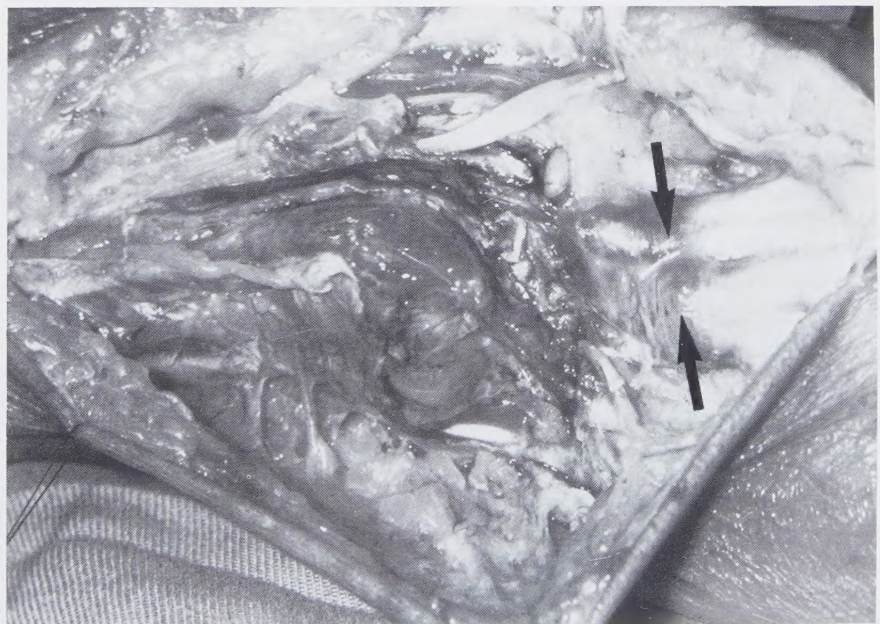


Abb. 5 Spontanruptur der Fingerstrecksehnen am Handrücken bei massiver Tenosynovitis. Durchscheuerung am Caput ulnae. Alle Fingerstrecksehnen außer den Handextensoren und dem Extensor pollicis longus sind spontan gerissen, die proximalen Stümpfe liegen in einer Synovialmasse (links im Bild) und sind nicht sichtbar, die distalen Stümpfe sind von rötlichem Narbengewebe bedeckt.



Abb. 6 Tenosynovitis im ganzen Beugebereich (Carpalkanal, Hohlhand und Fingerkanal).

eingeschränkt ist und von krepitierenden Geräuschen begleitet wird,

- eine Einschränkung und Schmerzhaftigkeit der Dorsalflexion im Handgelenk.

Aufgrund der engen Lagebeziehung der Strecksehnen, die durch das Retinaculum extensorum zurückgehalten werden, wirkt das korallenriffartig veränderte, dorsal vorspringende Caput ulnae wie eine Säge und scheuert die ulnaren Strecksehnen bis zur vollständigen Ruptur durch. So kann man oft erleben, daß zuerst der Kleinfinger und bald darauf der Ring- und evtl. Mittelfinger nicht mehr extendiert werden können.

Diese enge Lagebeziehung der ulnaren Strecksehnen zum distalen Radioulnargelenk zeigt eindrücklich, daß bei einem allfälligen therapeutischen Vorgehen Sehnen und das distale Radioulnargelenk gemeinsam angegangen werden müssen.

Die funktionelle Bedeutung der dorsalen Tenosynovitis ergibt sich somit aus den lokalen Schmerzen einerseits und der Rupturgefährdung andererseits. Ziel eines operativen Eingriffes in dieser Region ist die Verhütung solcher Rupturen und die Verhinderung von Schwellungsrezidenen. Bei eingetretener Ruptur müssen Sehnenrekonstruktionen ausgeführt werden.

6.2. Tenosynovitis im Bereich der Hohlhand

Haut- und Unterhautfettgewebe liegen hier straff über der Palmaraponeurose. Die Sehnen und Sehnenscheiden liegen gemeinsam mit dem N. medianus unter dem Ligamentum carpi transversum. Synoviale Schwellungen in dieser Region sind deshalb inspektorisch und palpatorisch schwer erfassbar. Eine Schwellung kann allenfalls proximal das Ligamentum carpi transversum beobachtet werden (*Ficat u. Arlet 1956 [26], Savill 1969 [77], Ranawat u. Straub 1970 [72]*).

Da sich der Karpalkanal kaum ausdehnen kann, bewirkt die Schwellung der stark vaskularisierten Sehnenscheiden eine Kompression des N. medianus. Entsprechend müssen bei jeder cP die Symptome und Zeichen der Medianusschädigung im Karpaltunnel gesucht werden (Abb. 6):

In der Anamnese finden wir die typischen, nächtlich zunehmenden Schmerzen und im Medianusgebiet lokalisierten Parästhesien. Klinisch müssen wir eine Hypästhesie im Innervationsgebiet des N. medianus und eine Thenaratrophy sowie eine Schwäche der Daumenmuskulatur (Atrophie der Mm. *opponens pollicis*, *abductor pollicis brevis* und *flexor pollicis brevis*) suchen. Zur Erhärtung der Diagnose gibt es viele Provokationsprüfungen. Wir erwähnen von diesen nur drei häufig gebrauchte:

Tinel'sches Zeichen: Das Beklopfen der Nervenloge über dem Handgelenk wird als ins Medianusgebiet einschießender, elektrisierender Schmerz verspürt.

Phalen-Test: *Phalen 1957 (66), 1966 (67)*. Bei diesem Test werden die Ellbogen aufgestützt, die Vorderarme vertikal, die Hände während einer Minute flektiert gehalten. Die Flexionshaltung im Handgelenk verursacht eine Einengung des Karpalkanals und löst innerhalb einer Minute die typischen Medianusschmerzen und Parästhesien aus. Nach Angaben von *Phalen 1966 (67)* war dieser Test bei über 500 Patienten mit Karpaltunnelsyndrom in 74% positiv.

1957 beschrieb *Vainio (82)* einen Provokationstest, der auf der venösen Stase des Blutes im Vorderarm beruht. Es wird dazu eine Blutdruckmanschette am Oberarm angelegt. Dieser Test beruht auf der Vorstellung, daß die stark vaskularisierten Sehnenscheiden wie Schwellkörper wirken und den N. medianus komprimieren. Die nächtliche Zunahme der Beschwerden wird mit der nachts fehlenden Muskelpumpe und der daraus resultierenden venösen Stase erklärt.

Hybbinette u. Mannerfelt 1975 (40) fanden einen positiven venösen Stasetest bei 106 von 120 Händen (88%).

Die Elektromyographie ist eine weitere Methode zur Objektivierung einer Medianusschädigung im Karpaltunnel.

Das Karpaltunnelsyndrom (CTS) ist bei der cP häufig.

Barnes u. Curry 1966 (6) untersuchten 45 Patienten mit seropositiver cP klinisch und elektromyographisch. Sie fanden bei 49% elektromyographisch die Zeichen eines CTS (33 davon auch klinisch). Bei der klinischen Prüfung fanden sie zusätzlich 20% positive Befunde, so daß nach ihren Untersuchungen gesamthaft bei 69% ihrer Patienten ein CTS vorlag.

Ein CTS ist gelegentlich das Initialsymptom einer beginnenden cP. So fanden *Hybbinette u. Mannerfelt 1975 (40)* bei 400 operierten Patienten 15mal ein CTS als Initialsymptom einer cP. Schwierig ist die Erfassung des CTS bei Patienten mit juveniler Polyarthrit. Diese jungen Patienten haben kaum subjektive Beschwerden. Nach *Ishikawa et al. 1975 (41)* fehlen die typischen nächtlichen Schmerzen meist (14%), eine Sensibilitätsstörung findet man in 45%. Hingegen fanden sie bei diesen Patienten immer eine Thenaratrophy (100%) und häufig eine Schwäche der Daumenmuskulatur (73%).

Die volare Tenosynovitis führt zu Funktionseinschränkungen der Sehnen in mehrfacher Hinsicht: Es kommt zu Schmerzen bei jeder Bewegung, verbunden mit Reibegeräusch, Einschränkung der Beweglichkeit und eventuell schließlich zur Sehnen-spontanruptur. Durch die Sehneninvasion kommt es zu Sehnenverklebungen, die das gegenseitige Spiel der Sehnen behindern. Klinisch können diese Veränderungen dadurch nachgewiesen werden, daß die aktive Flexionsfähigkeit der Finger eingeschränkt ist, während passiv die Finger normal flektiert werden können. Dieses klinische Zeichen differenziert die Erkrankung der Sehnen von derjenigen der Fingergelenke.

Diese vorerst nur bei der aktiven Flexion bestehende Einschränkung kann sich durch den Fehlgebrauch und die Fehlbelastung der Gelenke fixieren, so daß schließlich eine Versteifung der Fingergelenke resultiert. Besonders bei der juvenilen cP fixiert sich eine längere Zeit bestehende Fehlstellung durch Fehlwachstum.

Schreiten die invasiven Sehnenveränderungen in der Hohlhand fort, so werden die Sehnenfasern durch das einwachsende Synovialgewebe verdrängt und zerstört. Es kommt zu Sehnennekrosen und schließlich zur spontanen Sehnenruptur.

Diese Rupturen sind im Bereich der Hohlhand wegen der oft bestehenden ausgedehnten gegenseitigen Sehnenverwachsungen häufig nicht erfaßbar. Dies ist ein Grund, weshalb nach Literaturangaben Flexorsehnenrupturen weniger häufig sind als die der Extensoren.

Laine u. Vainio 1955 (50) fanden bei 1000 Patienten 5 Rupturen, davon 1 Flexorsehnenruptur.

Vaughan-Jackson 1958 (84): 23 Extensoren- und 7 Flexorenrupturen.

Boyes et al. 1960 (10): 80 Flexorsehnen- (ca. 20% davon bei cP) und in der gleichen Beobachtungszeit ca. dreimal mehr Extensorenrupturen.

Mannerfelt u. Norman 1969 (53): 25 Flexoren- und 41 Extensorenrupturen. Nach ihren Angaben erfolgten 11 der Flexorsehnenrupturen über scharfen Knochenfortsätzen, die durch arthritische Usurierung im Bereich der Gefäßeintrittsstelle am Naviculare und Multangulum majus entstanden. Sie nannten diese Prädispositionsstelle für Rupturen der Sehne des M. flexor extensor pollicis longus deshalb den »critical-corner«. Im übrigen sind nahezu an allen Karpalknochen Rupturursachen gefunden worden (Burman 1953 [15]).

6.3. Tenosynovitis im Bereich der Fingerkanäle

Im Bereich der Langfinger verlaufen die langen und kurzen Fingerbeuger in engen osteofibrösen Kanälen, die von Sehnen-scheiden ausgekleidet sind. Der Raum ist hier so eng, daß schon geringe Synovialschwellungen die Fingerfunktion erheblich beeinträchtigen (Laine et al. 1957 [51]). Eine Tenosynovitis mit Schwellung der Sehnen-scheiden und Sehnen ist hier im Gegensatz zur Hohlhand der Palpation besser zugänglich. Es empfiehlt sich, jeden Finger einzeln passiv zu flektieren und extendieren, währenddem der Zeigefinger der anderen Hand die Region proximal und distal des Ligamentum anulare abpalpiert. Über der volaren Grundphalanx läßt sich normalerweise nur eine dünne Hautfalte abheben. Besteht eine entzündliche Infiltration und Verdickung der Sehnen-scheiden mit Anspannung der darüberliegenden Weichteile, so läßt sich eine solche Hautfalte nicht mehr abheben. Dieser Befund wurde von Savill 1969 (77) als »Pinch-Test« beschrieben.

In den Fingerkanälen bilden sich in verschiedenen Lokalisationen an den oberflächlichen und tiefen Beugern Sehnenknoten.



Abb. 7 Schnellfinger, bei welchem eine kolbige Auftreibung der tiefen Fingerbeugesehne proximal des Ligamentum anulare (im Bild aus der Wunde herausgezogen) zur Passagestörung mit Schnellphänomen führte

Diese entstehen z. T. durch rheumatisches Granulationsgewebe, z. T. durch Entspiralisierung der geschädigten Sehnenstruktur (Hueston u. Wilson 1972 [39]). Die Größe dieser Knoten und deren Lagebeziehung zu den verdickten und eingegengten Fingersehnenscheiden bzw. den Anularligamenten erklärt die daraus resultierende Beeinträchtigung: Diese führt zum sog. schnellenden Finger (Triggerfinger). Nalebuff u. Potter 1968 (61), Nalebuff 1969 (62) unterschieden vier Typen des rheumatischen schnellenden Fingers:

1. Liegt ein Sehnenknötchen in Flexion proximal des Ligamentum anulare, so kommt es zu einem Schnellphänomen bei der Extension. Der Sehnenknoten kann in der Regel über dem Metakarpaleköpfchen des entsprechenden Fingers palpieren werden (Abb. 7).
2. Liegt ein größerer Knoten vor, so kann ein fixierter Extensionsausfall resultieren. Der Patient ist nicht mehr in der Lage, den Sehnenknoten in den Fingerkanal hineinzubewegen. Der Knoten blockiert die Sehne am Ligamentum anulare. Dieser Befund wurde als »locking in flexion« beschrieben.
3. Findet man einen Profundussehnenknoten distal der Bifurkation der Sublimissehne, so resultiert daraus eine Flexions-einschränkung, die Nalebuff u. Potter als »locking in extension« beschrieben. Helal 1970 (35) beschrieb diesen Befund als »distal profundus entrapment«.
4. Ist die Synovitis entlang den Flexorsehnen der Finger sehr ausgeprägt, so kommt es zu einer Versteifung ohne Schnellphänomen. Palpatorisch und inspektorisch findet man eine entsprechende Schwellung.

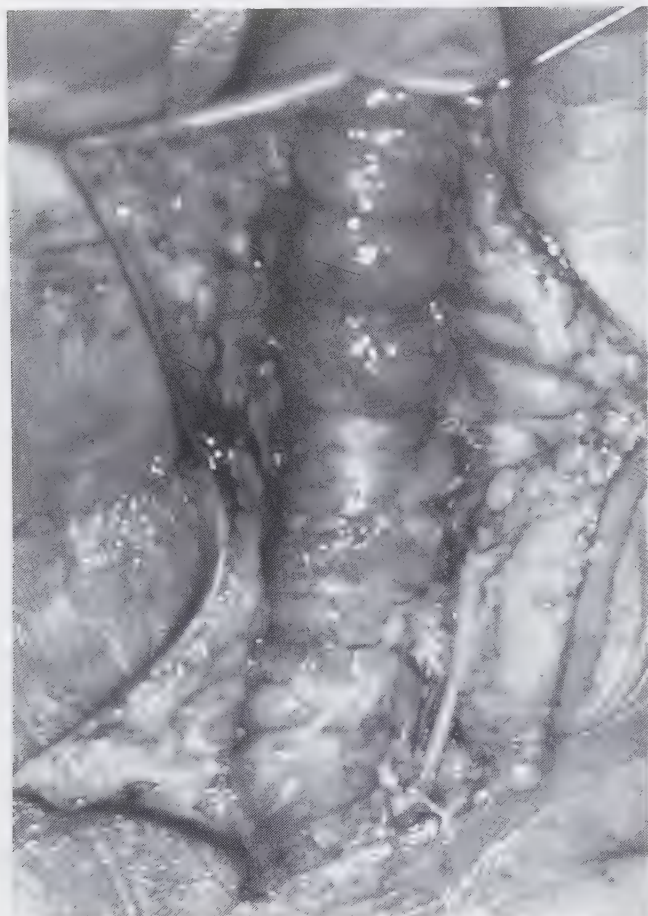


Abb. 8 Tenosynovitis im Fingerkanal. Die Beugesehnen sind von einem dicken Synovialgewebe umgeben, dort, wo üblicherweise nur ein ganz feines Häutchen die Sehnen bedecken.



Abb. 9 Tenosynovitis im Fingerkanal. Beachte die dicke Synovialschicht, die beim Mittelfinger die Beugesehnen umgibt. Am Zeigefinger wurde eine Tenosynovektomie vorgenommen, dabei fand sich knapp distal des Ligamentum anulare ein Rheumaknoten, der der tiefen Beugesehne aufsaß und die volle aktive Beugefähigkeit des Fingers behinderte.

Die Schnellphänomene der Sehnen müssen abgegrenzt werden von solchen, die von Subluxationen der Fingergrundgelenke oder Einklemmungserscheinungen des Gelenkkapselapparates herrühren (Goodfellow u. Weaver 1961 [30], Flatt 1974 [27], Gschwend 1977 [32]). Die klinische Untersuchung, bei der während des Schnellens die Volarsubluxation des Grundphalanxköpfchens palpiert werden kann, vermag diese Veränderung oft zu differenzieren. Bei Einklemmungserscheinungen eines Osteophyten an der volaren Platte des Kapselapparates am Metakarpophalangealgelenk, wie sie Goodfellow u. Weaver (30) in fünf beobachteten Fällen beschrieben, ist gelegentlich nur die chirurgische Exploration in der Lage, die Extensionsbehinderung zu beheben und die exakte pathomechanische Ursache darzustellen.

Im Gegensatz zur Hohlhand, wo die neurologische Einklemmungssymptomatik des Medianus im Vordergrund steht, führen im Bereich der Fingerkanäle schon geringe tenosynovitische Veränderungen zu ausgeprägten Funktionseinschränkungen. Diese müssen gezielt gesucht werden. Dabei findet man oft die typische Weichteilschwellung. Es können Reibephänomene palpiert und gehört werden. Es kommt zu Schnellphänomenen und schließlich zum Funktionsausfall der betroffenen Finger. Seh-

nenrupturen sind im Bereich der Fingerkanäle selten und bilden nur ausnahmsweise eine Operationsindikation (Abb. 8 und 9). Ziel der operativen Eingriffe in diesem Bereich ist deshalb die Wiederherstellung der Funktion und die Verhinderung von bleibenden Funktionseinbußen.

Um eine kraftvolle Flexion der Finger zu erhalten, dürfen die Verstärkungsbänder und sog. Pulley's nicht vollständig reseziert werden. Es käme sonst zu einem Sehnenvorfall in die Beugeseite. Deshalb sehen die meisten Autoren nicht nur von solchen Resektionen ab, sondern rekonstruieren gelegentlich diese Bänder mit Transplantaten.

Ferlic u. Clayton 1978 (25) und andere wiesen drauf hin, daß eine Resektion des Lig. anulare zu einer vermehrten Ulnardeviation der entsprechenden Finger führen kann.

Um den Sehnen mehr Platz zu schaffen, schlagen sie und andere Autoren bei irreversiblen Veränderungen (Verdickungen, starke Auffaserungen) der beiden Beugesehnen die partielle oder vollständige Sublimisresektion vor (Helal 1970 [35], Gay et al. 1971 [29], Wissinger 1971 [89], Flatt 1974 [27] und Gschwend 1977 [32]). Betrifft die starke Alteration nur die Profundussehne, so wird diese reseziert und das Fingerendgelenk entweder durch Arthrodesse oder Tenodesse in Streckstellung fixiert.

7. Therapie der Tenosynovitis

7.1. Konservative Therapie (Boeni 1977 [9], Mc Carty 1981 [56])

In der Regel benötigen alle Polyarthritispatienten, unabhängig ob sie konservativ oder operativ behandelt werden, eine medikamentöse Basistherapie (Antimalariamittel, Gold, D-Penicillin, Immunsuppressiva bzw. Zytostatika).

Zusätzlich werden meist Antirheumatika und physikalisch-therapeutische Maßnahmen verordnet, auf die in dieser Arbeit nicht eingegangen werden kann.

Besteht eine Tenosynovitis, so kann diese primär durch Ruhigstellung allein angegangen werden.

Häufig werden Kortikosteroide direkt in die Sehnenscheide injiziert, vor allem in den Frühstadien der Erkrankung erzielt man mindestens vorübergehend einen guten Erfolg. Die Lokalinjektion ist jedoch technisch nicht einfach. Bei direkter Injektion in das Sehngewebe besteht die Gefahr einer daraus resultierenden Nekrose und Spontanruptur (Krahl u. Plaue 1971 [48], Freiberg u. Weinstein 1972 [28]).

Potter u. Kuhns 1958 (70) verglichen den Effekt der Ruhigstellung und Wärmeanwendung mit Hydrokortisoninjektionen und operativen Eingriffen am Handrücken. Kleine dorsale Schwellungen bis zu ca. 1 cm Durchmesser behandelten sie konservativ mit Ruhigstellung und Wärme. Von 65 Patienten wurden 30 geheilt und 10 gebessert. Größere Schwellungen bis zu 2,5 cm Durchmesser behandelten sie mit Kortisoninjektionen in zweiwöchentlichen Intervallen und erzielten damit in einer Untersuchungsgruppe von 35 Patienten bei 15 Patienten eine Heilung, 5 waren damit verbessert. Eine Tenosynovektomie wurde bei 30 Patienten durchgeführt. Eine Heilung fanden sie hier in 20 Fällen, in 3 Fällen eine Besserung. Bei diesen mitgeteilten Resultaten ist zu erwähnen, daß der Operation nur Patienten mit Schwellungen über 2,5 cm Durchmesser zugeführt wurden.

Baekdahl u. Strandberg 1965 (5) verglichen zwei etwa gleich große Kollektive, die sie entweder operativ oder mit Kortisoninjektionen behandelten. Im Kollektiv unter Kortisoninjektionen beobachteten sie an total 160 injizierten Sehnenscheiden 2 Infektionen, 1 davon heilte mit Antibiotika unter Ruhigstellung ab, im anderen Fall mußte die Sehnenscheide inzidiert werden. Im Kollektiv, das mit Tenosynovektomie behandelt wurde, verzeichneten sie keine Komplikationen. Die Resultate bei 21 mit Kortison behandelten Patienten, unmittelbar nach Abschluß der Behandlung, waren bei 12 gut. 3 ½ Jahre nach Behandlung fanden sie nur noch bei 6 von 21 (29%) Patienten ein gutes Resultat. Bei den operierten Patienten zeigten 12 von 20 (60%) nach 3 ½ Jahren ein gutes Resultat.

Sairanen 1957 (76) verglich die Tenosynovektomie mit der lokalen Röntgentherapie. Bei 75 operierten Patienten fand er nach 1–2 Jahren Beobachtungszeit bei 65 (87%) ein gutes Resultat. Von 8 mit Röntgenstrahlen behandelten Patienten erzielten 3 nach Therapieabschluß keinen Erfolg. 1 Jahr danach fand er nur noch bei 4 (50%) ein gutes Resultat. Er verglich sie mit 4 mit Hydrokortison behandelten Patienten, bei denen er nach einem Vierteljahr nur bei 1 Patienten (25%) ein gutes Ergebnis feststellte. Diese Arbeiten zeigen die Überlegenheit der Tenosynovektomie gegenüber lokalen Injektionen, Kortison und anderen Maßnahmen, insbesondere hinsichtlich einer Verhinderung der Rezidivtenosynovitis.

Flatt 1974 (27) braucht die Kortisoninjektion als diagnostischen Test. Erzielt er damit bei einer aktiven Beugebehinderung oder einem Schnellphänomen keine Besserung, so nimmt er an,

daß eine Sehnenveränderung im Sinne eines Knötchens vorliegt. Die Indikation zum operativen Vorgehen ist damit für ihn gegeben.

Allgemein kann gesagt werden, daß im Beginn eine konservative Therapie indiziert ist. Hält eine Sehnenschwellung aber länger als 4–6 Monate an, so erachten wir die Operationsindikation für gegeben.

Eine längere Beobachtung ist nur bei der dorsalen Tenosynovitis bei juveniler cP angezeigt.

7.2. Operative Therapie

Ziel der operativen Therapie im Bereich der Dorsal- und Palmarseite der Hand ist die Entlastung bzw. Eröffnung der natürlichen Engpässe. Im Hohlhand- und Fingerbereich sind sich alle Autoren einig, daß zusätzlich eine möglichst radikale Exzision der erkrankten Sehnenscheiden durchgeführt werden muß.

Am Handrücken ist Savill 1969 (77) der Meinung, daß es genügt, den durch das Retinakulum erzeugten Druck zu beseitigen, wo hingegen die Tenosynovektomie überflüssig sei. Im Gegensatz dazu haben wir, wie die meisten Autoren, bei unserem Krankengut eine möglichst radikale Tenosynovektomie in diesem Handbereich durchgeführt.

In den Fingerkanälen müssen die Ringbänder aus funktionellen Überlegungen weitmöglichst geschont werden. Eine Entlastungsoperation, wie sie im Bereich der Mittelhand und des Handgelenkes durchgeführt wird, ist hier nicht möglich. Deshalb muß hier möglichst vollständig tenosynovektomiert werden, extra- und intratendinöse Sehnenknötchen sind hier atraumatisch zu entfernen. Dann und wann ist es angezeigt, die Sublimissehne zur Erhaltung der Gleitfähigkeit der Profundussehne teilweise oder vollständig zu reseziieren, seltener muß die Profundussehne unter Erhaltung der Sublimissehne reseziert werden.

Die Operationsindikation bildet das Versagen einer optimalen konservativen Therapie, wie sie oben angeführt wurde.

Absolute Operationsindikationen sind die Kompression des Nervus medianus sowie eine Sehnenruptur. Diese sollte nach Möglichkeit als Notfall angegangen werden.

8. Krankengut und Untersuchungsmethodik

Tab. 3 vermittelt einen Überblick über die von uns nachuntersuchten Patienten und über die operierten Handregionen.

Bei unserer Nachkontrolle konnten wir 65 Patienten, bei denen durchschnittlich 6 Jahre zuvor Tenosynovektomien im Bereich der Hände vorgenommen worden waren, nachkontrollieren. Alle Patienten wurden zwischen 1965–1976 in der Klinik Wilhelm Schulthess, Zürich, operiert.

Die Dauer der Erkrankung bei Operation betrug knapp 9 Jahre. Alle Patienten erfüllten die diagnostischen Kriterien der American Rheumatism Association (ARA) (75), Blumberg et al. 1964 (8). Die Stadieneinteilung der Erkrankung im Zeitpunkt der Operation richtete sich nach den Kriterien von Steinbrocker et al. 1949 (79).

Aus dem sorgfältigen Studium der Krankengeschichten, Operations- und pathologisch-anatomischen Untersuchungsberichten entnehmen wir Angaben über die Operationsindikationen sowie die makro- und mikropathologischen Veränderungen der operierten Sehnen.

In unserer Statistik haben wir im Bereich der Extensoren und der Flexoren der distalen Hohlhand jede Hand, unabhängig

Tab. 3 Tenosynovektomien im Handbereich bei cP

Krankengut			
Anzahl Patienten	65	59 ♀	6 ♂
Alter			
Durchschnitt	44 J	min. 4 J	max. 73 J
Anzahl Operationen	167		
Beobachtungsdauer (OP bis Ko)	5,8 J	min 1 J	max. 12 J
Dauer der Erkrankung bei Operation	8,9 J	min. 1 J	max. 36 J
Art der Operationen			
Strecksehnen	57 Hände	re 35 H.	li 22 H
Beugesehnen			
CTS	16 Hände	re 9 H.	li 7 H
Beugerdistale Hohlhand	50 Hände	re 27 H.	li 23 H.
Fingerkanäle	34 Hände	re 20 H.	li 14 H.
I	2 OP	re 2 OP	li 0 OP
II	18 OP	re 11 OP	li 7 OP
III	16 OP	re 10 OP	li 6 OP
IV	6 OP	re 5 OP	li 1 OP
V	2 OP	re 0 OP	li 2 OP

davon, wieviele Sehnen tenosynovektomiert wurden, als eine Operation gezählt. Im Bereich der Fingerkanäle zählten wir jeden tenosynovektomierten Fingerkanal als eine Operation. Die Operationen teilten sich folgendermaßen auf: 57 Hände wurden im Bereich der Extensoren, 16 Hände im Karpaltunnel, 50 Hände im Bereich der distalen Beuger tenosynovektomiert. Im Bereich der Fingerkanäle haben wir an 34 Händen 44 operierte Fingerkanäle nachuntersucht.

Die erzielten subjektiven und objektiven Ergebnisse wurden für jede operierte Handregion gesondert aufgeführt und mit den Literaturmitteilungen verglichen.

Auch wurden die Patienten diesbezüglich nach ihrem subjektiven Urteil befragt. Sie konnten zwischen drei Möglichkeiten wählen: Zufrieden, unentschieden und unzufrieden.

Die objektive Beurteilung der Spätergebnisse nach Tenosynovektomie wurde erschwert durch die fast immer gleichzeitig mitbetroffenen Gelenke, die von den operierten Sehnen bewegt werden. Schmerzen und Funktionsverlust mit verminderter Beweglichkeit und Kraft könnten deshalb bei diesen Händen sowohl auf die fortgeschrittene Zerstörung der Gelenke wie auf eine Sehnenkrankung zurückgeführt werden.

Wir haben deshalb, um zu eindeutigeren Ergebnissen zu kommen, bei unserer Beurteilung nur die spezifischen Zeichen der Tenosynovitis in unseren Resultaten aufgeführt:

Wir suchten nach Rezidivschwellungen, nach Einschränkungen der Gleitfähigkeit der Sehnen mit nachweisbarer Differenz zwischen aktiver und passiver Beugung.

Im Karpalbereich suchten wir zusätzlich nach weiter bestehenden Parästhesien und objektivierbaren Sensibilitätsstörungen.

9. Ergebnisse der Tenosynovektomie im Handbereich

9.1. Dorsale Tenosynovektomie

9.1.1. Literaturübersicht

Tab. 4 gibt einen Überblick über die wichtigsten Literaturmitteilungen bezüglich Ergebnisse bei dorsalen Tenosynovektomien.

Die Arbeit von Kestler 1952 (46) wurde schon erwähnt. Er operierte sechs Hände mit ausgeprägten dorsalen Tenosynoviten. In einem Fall handelte es sich um eine Tuberkulose. Auch heute ist die Tuberkulose die wichtigste Differentialdiagnose bei Vorliegen einer Tenosynovitis. Eine weitere wichtige Erkenntnis aus Kestlers Arbeit ist die Mitteilung, daß er in drei Fällen, wo er ohne Blutleere operierte und deshalb das krankhafte Synovialgewebe nicht radikal entfernen konnte, bald nach der Operation ein Rezidiv sah. Die beiden anderen Hände sowie zwei Rezidive, die er unter Blutleere operierte, blieben bei der späteren Kontrolle rezidivfrei.

Howard 1955 (37) sah bei acht dorsalen Tenosynovektomien ein Rezidiv (12,5%).

Potter u. Kuhns 1958 (70) verglichen, wie schon weiter oben erwähnt, den Erfolg von Ruhigstellung und Wärmeapplikation mit Kortisoninjektionen und der dorsalen Tenosynovektomie. Obwohl bei ihren Patienten nur ausgeprägte dorsale Hand-schwellungen der Operation zugeführt wurden, zeigte das operative Verfahren die besten Resultate. Immerhin wiesen 7 von 30 Patienten (23%) keine Besserung auf. Es kann heute nicht entschieden werden, ob dieses eher schlechte Resultat aufgrund der ungünstigen Selektion oder durch das noch wenig differenzierte Operationsverfahren (u. a. Nichtverlagern des Retinaculum extensorum) zu erklären ist.

Clayton 1965 (16) sah bei 25 operierten Händen keine Rezidive. An 12 dieser Hände wurden insgesamt 26 rupturierte Strecksehnen rekonstruiert. Erwähnenswert ist, daß postoperativ keine Sehnenrupturen auftraten. Wesentliche Komplikationen, außer zwei verzögerten Wundheilungen und einer Sekundärnaht, waren nicht zu verzeichnen. Clayton wandte bei seinen Patienten als erster das heute übliche Operationsverfahren an: Er verlagerte routinemäßig das mobilisierte Ligamentum carpi dorsale unter die tenosynovektomierten Strecksehnen und resezierte bei Vorliegen eines Caput-ulnae-Syndroms das distale Ulnaende.

Kessler u. Vainio 1966 (45) berichteten über 66 operierte Hände. Zur Erfolgsbeurteilung zogen sie auch die postoperativ aufgetretene Zunahme der Röntgenveränderungen des Handskelettes zu Hilfe. Entsprechend fanden sie relativ viele nicht befriedigende Resultate: 19 von 66 mäßige (29%) und 3 von 66 schlechte Resultate (5%).

Wichtig erschien diesen Autoren, daß bei der dorsalen Tenosynovektomie auch eine totale Synovektomie der darunter gelegenen Hand- und Handwurzelgelenke durchgeführt wird. Gleichzeitig mit der Tenosynovektomie empfahlen sie die Caput-ulnae-Resektion, da in ihrem Krankengut ohne Resektion häufig in diesem Bereich Schmerzrezidive auftraten. Seit Clayton 1965 und Kessler u. Vainio 1966 hat sich das operative Verfahren am Handrücken kaum mehr verändert. Die später erzielten Resultate lassen sich mit denjenigen dieser Autoren vergleichen. Erwähnenswert ist Julliard 1969 (43), der bei seinen Operationen das Ligamentum carpi dorsale nicht verlagerte und trotzdem keine Rezidive beobachtete.

Rasmussen u. Sneppen 1967 (73), Straub u. Ranawat 1969

Tab. 4 Dorsale Tenosynovektomie – Literaturübersicht

Jahr	Autor/-en	Anzahl Pat./Hände	Rezidive	Bemerkungen
1952	Kestler (46)	5/6	3/6 (50%)	3 Rezidive nach OP ohne Blutleere
1955	Howard (37)	7/8	1/8 (12,5%)	lokale Tenosynovektomie
1958	Potter u. Kuhns (70)	30	7/30 (23%)	Kortison/Tenosynovektomie
1965	Clayton (16)	25	keine	
1966	Kessler u. Vainio (45)	58/66	19/66 3/66	mäßige schlechte Resultate Operationsverfahren: Tenosynovektomie, Gelenksynovektomie und Caput-ulnae-Resektion
1967	Rasmussen u. Sneppen (73)	23	4/23 (17%)	
1969	Julliard (43)	17	keine	keine Entlastung der Strecksehnenfächer!
1969	Straub u. Ranawat (81)	159	12/159 (8%)	bei 3 Reoperationen Rezidive »nicht im früheren Operationsgebiet« nach 47 rekonstruierten Rupturen keine postop. Ruptur
1974	Millender et al. (57)	73/93	5/93 (5%)	insgesamt 61 Sehnenrupturen, die rekonstruiert wurden 2 Sehnenrupturen nach Tenosynovektomie (Durchscheuerung an der distal resezierten Ulna)
			Reoperation:	Darstellung eines neu formierten, dünneren Retinakulums
1975	Eiken et al. (22)	231	19/231 (8%)	
1976	Nordin et al. (63)	24/30	3/30 (10%)	
1978	Refior (74)	47	keine	
1979	Abernethy u. Dennyson (1)	41/54		Operationsverfahren: Dekompressionen der Sehnenlogen ohne Tenosynovektomie 2 postop. Rupturen
1979	Gschwend u. Grauer (56)	56	5/56 (9%)	Rezidive v.a. in nicht entlasteten Sehnenfächern
1980	Wilkes (88)	15		Dekompression

(81), Millender et al. 1974 (57), Eiken et al. 1975 (22), Nordin et al. 1976 (63), Refior 1978 (74) und Gschwend u. Grauer 1979 (33) berichteten im Prinzip alle über Eingriffe mit demselben Operationsverfahren. Die Rezidivquote kann aus Tab. 4 entnommen werden. In neuester Zeit berichteten Abernethy u. Dennyson 1979 (1) und Wilkes 1980 (88) über ihre Resultate, die sie mit alleiniger Dekompression der Sehnen (Ventralverlagerung des Ligamentum carpi dorsale unter die Strecksehnen ohne Tenosynovektomie) erzielten. Dieses Operationsverfahren war schon früher von Savill 1969 (77) propagiert worden.

Zwei postoperativ aufgetretene dorsale Sehnenrupturen wurden von Abernethy u. Dennyson auf ein reseziertes, nach dorsal luxiertes Ulnaende zurückgeführt. In der Regel bildete sich die Tenosynovitis nach alleiniger Entlastung auffällig rasch zurück. Die Autoren beobachteten eine vollständige Regression in 81,5%, eine mäßige bleibende Tenosynovitis in 14,8% und eine schwere Tenosynovitis in 3,7%.

In der Arbeit von Wilkens bildete sich bei 15 operierten Händen die Tenosynovitis bei 13 vollständig (87%) und bei 2 Händen partiell zurück (13%).

Erwähnenswert in dieser Hinsicht ist bei der Literaturdurchsicht die Mitteilung von Eiken et al. 1975 (22), daß er nach Caput-ulnae-Resektion ohne ulnare Tenosynovektomie postoperativ schwere invasive Tenosynovitiden gefunden hat. Diese Beobachtung zeigt, daß auch in dieser Lokalisation eine Rup-

turgefährdung der Sehnen durch die Tenosynovitis allein erfolgen kann. Flatt 1974 (27) ist der Meinung, daß die alleinige Sehnenentlastung ohne radikale Tenosynovektomie unbefriedigend sei. Auch wir sind aufgrund der eigenen Ergebnisse und der Literaturmitteilungen dieser Meinung.

9.1.2. Eigene Ergebnisse (Tab. 5)

9.1.2.1. Krankengut

1965–1976 wurden in der Klinik Wilhelm Schulthess 98 Patienten mit cP im Bereich der Handextensoren tenosynovektomiert. 23mal wurden beide Hände operiert und 2mal mußten Rezidive nachoperiert werden.

Aus diesem Kollektiv haben wir bei 45 Patienten, die vorwiegend von einem Operateur tenosynovektomiert wurden, insgesamt 57 dorsal tenosynovektomierte Hände nachkontrolliert. 11 Patienten waren bds. operiert worden, 1mal wurde eine Rezidivoperation in die Statistik miteinbezogen. Im nachkontrollierten Operationsgut wurde häufig mit der dorsalen Tenosynovektomie gleichzeitig eine Handgelenkssynovektomie (28mal) und eine Caput-ulnae-Resektion (29mal) vorgenommen. Die Tendenz, die Operationen zu kombinieren, erklärt sich aus den dadurch erzielten besseren Langzeitresultaten in

Tab. 5 Extensoren-Tenosynovektomien – Eigene Ergebnisse

Krankengut			
Anzahl Patienten	45	41 ♀	4 ♂
Alter			
Durchschnitt	45 J	min. 5 J	max. 61 J
Operierte Hände	57	re 35	li 22
Beobachtungsdauer (OP bis Ko)	6,1 J	min. 1 J	max. 11 J
Dauer der Erkrankung bei Operation	8,8 J	min. 1 J	max. 36 J
Doppelseitige Operationen	11		
Rezidiv-Operation	1		
Gleichzeitig durchgeführte Operationen			
Handgelenksynovektomien		28 Hände	
Caput-ulnae-Resektionen		29 Hände	
GSB-Handgelenksprothese		1 Hand	
Handgelenksarthrodesen		keine	
Op. Sehnenrupturen			
Extensor pollicis longus		6 ×	
Extensor digitorum II		0	
Extensor digitorum III		1 ×	
Extensor digitorum IV		2 ×	
Extensor digitorum V		2 ×	
Komplikationen			
Postoperative Krankheitsaktivierung		keine	
PS-Heilung		keine	
Keloid-Bildung		2/57 (beidseitig)	
Ulnardrift des Carpus		1/57	
Rezidiv-Tenosynoviden		5/57 (9%)	

bezug auf Rezidivhäufigkeit, Funktionsverbesserung und Schmerzlinderung, entsprechend werden sie in den meisten orthopädischen Rheumazentren immer häufiger gleichzeitig durchgeführt (Kessler u. Vainio 1966 [45]).

Im Bereich der Strecksehnen zählten wir, unabhängig davon, wie viele Sehnenfächer tenosynovektomiert und entlastet wurden, jede operierte Hand nur einmal.

9.1.2.2. Operationstechnik

Blutleere, Intravenöse Regional- oder Plexusanästhesie. Hautinzision längsgerichtet oder (früher) leicht S-förmig über dem Handrücken bis über das mittlere Metacarpale III. Ablösung des Retinaculum extensorum an der Ulna und Freilegung und Tenosynovektomie der einzelnen Sehnenfächer. Anschließend Zurückverlagerung des Retinaculum unter den Strecksehnen zum Schutz vor den oft aufgerauhten Karpalknochen. Lediglich die Sehne des M. extensor carpi ulnaris wird unter das Retinaculum zurückverlegt. Bei Synovitis im distalen Radioulnargelenk oder bei Vorliegen eines Caput-ulnae-Syndroms wird das distale Ulnaende um 1–1,5 cm reseziert.

Bei der Resektion des distalen Ulnaendes sollen Periost und alle am Knochen ansetzenden Weichteile, insbesondere das Seitenband, knochenah abgelöst werden. Die Resektionsstelle der

Ulna wird sorgfältig durch eine Tabaksbeutelnaht, die die palmare Kapsel und das dorsale Periost der Ulna faßt, bei Pronationsstellung gedeckt. Darüber kommen als zweite Decke die Reste der radioulnaren Ligamente, die mit der tiefen Schicht der Sehnenscheide des Extensor carpi ulnaris vernäht werden. Als dritte Schicht folgt das Retinaculum extensorum. Auf diese Weise begegnen wir der Gefahr sekundärer Sehnenrupturen (Gschwend 1977 [32]). Liegt eine Synovitis im Karpalbereich vor, so wird hier eine Synovektomie angeschlossen. Hautnaht. Kompressionsverband. Hochlagerung. Früh einsetzende aktive und passive Bewegungstherapie.

9.1.2.3. Operationsindikationen und -befunde

Die Indikation zur Tenosynovektomie der nachkontrollierten 57 Hände bildeten therapieresistente, oft schmerzhafte dorsale Sehnenscheidenschwellungen, schmerzhafte Gefügelockerungen im distalen Ulnargelenk im Sinne eines Caput-ulnae-Syndroms und Sehnenrupturen. Die Durchsicht der Krankengeschichten zeigte folgende Häufigkeitsverteilung dieser präoperativen Befunde, die oft gleichzeitig bestanden:

- Therapieresistente dorsale Sehnenscheidenschwellungen = 42 Hände,
- Caput-ulnae-Syndrom = 29 Hände,
- Sehnenrupturen = 7 Hände.

Die Sehnenrupturen teilten sich folgendermaßen auf:

- Extensor pollicis longus = 4 Hände (1mal bds.),
- Extensor carpi ulnaris = 1 Hand,
- Extensores digitorum IV und V = 1 Hand,
- Extensores digitorum III–V = 1 Hand.

Der Operationssitus zeigte überraschenderweise bei einer 42jährigen Patientin mit seropositiver cP Stadium II beidseitige präoperativ nicht erfaßbare Rupturen der langen Daumenstrecksehnen.

Der tenosynovitische Sehnenbefall war bei der Operation meist fortgeschritten. Nur bei 3 Patienten hinterließ die Tenosynovektomie vollständig intakte Sehnen. 13mal bestand eine mäßige und 31mal eine massive tenosynovitische Sehneninfiltration.

Bei einer 67jährigen Patientin mit seronegativer cP Stadium III mußte ein massives Lokalrezidiv der langen Daumenstrecksehne reoperiert werden. Die infiltrierte, verdünnte Sehne mußte reseziert und das distale Ende mit dem Extensor carpi radialis vernäht werden.

Bei einem 45jährigen Patienten mit seronegativer cP Stadium I war die dorsale Tenosynovitis beider Hände das Initialsymptom der Erkrankung. Nach zweijähriger erfolgloser konservativer Therapie wurde die Extensoren-Tenosynovektomie vorgenommen. Diese zeigte rechts eine mäßige Tenosynovitis der gemeinsamen Fingerstrecker und links eine massive Tenosynovitis mit Sehneninvasion. Fünf Jahre nach der Tenosynovektomie arbeitete dieser Patient als Zimmermeister mit strenger Belastung beider Hände und gab nur gelegentliche Schmerzen über dem linken Handrücken an. Hier fanden wir bei der Nachkontrolle derbe Knötchen über den Extensoren III und IV (das Synovialgewebe konnte bei der Operation in diesem Bereich wegen des massiven Befalls nicht vollständig exzidiert werden).

Gleichzeitig mit den 57 dorsalen Tenosynovektomien wurden bei 29 Händen eine Caput-ulnae-Resektion und bei 28 Händen eine Handgelenksynovektomie durchgeführt. Diese beiden zusätzlichen Eingriffe wurden bei 23 Händen gleichzeitig ausgeführt. Bei einer Patientin wurde gleichzeitig eine GSB-Handgelenksprothese eingesetzt.

Die dorsale Tenosynovektomie wurde in unserem Krankengut meist bei Patienten mit hoher Krankheitsaktivität und fortgeschrittenem Stadium durchgeführt. Die durchschnittliche Erkrankungsdauer bis zur Operation betrug 9 Jahre. 3 Patienten litten an einer juvenilen cP, bei 5 Patienten bestand ein Stadium I, bei 9 ein Stadium II, bei 21 ein Stadium III und bei 7 ein Stadium IV der cP.

9.1.2.4. Resultate

a) Subjektive Ergebnisse

Eine Patientin konnte sich nicht mehr an den präoperativen Zustand erinnern, postoperative Beschwerden oder eine Rezidivsynovitis bestanden nicht. Sie konnte sich nicht entscheiden, ob sie mit dem Ergebnis zufrieden sei.

Die übrigen 44 Patienten waren mit dem Operationsresultat zufrieden.

b) Objektive Ergebnisse

Der Handrücken ist der objektiven Untersuchung gut zugänglich. Wir suchten hier nach Rezidivschwellungen im Bereich der einzelnen Sehnenkompartimente.

Schwellungsrezidive

Zahl der operierten Strecksehnen	57 Hände
Rezidivschwellungen	5 Hände (sicher)
	2 Hände
	(wahrscheinlich)
Extensor carpi ulnaris	2 Hände
Extensores carpi radiales	1 Hand
Extensor pollicis longus	1 Hand
Extensores digitorum communes	1 Hand

In beiden Fällen von Schwellungsrezidiven im Bereich des Extensor carpi ulnaris wurde keine Caput-ulnae-Resektion durchgeführt. Eine 49jährige Patientin mit seropositiver cP Stadium III zeigte intraoperativ im Bereich der rechten ulnaren und radialen Streckloge eine massive Tenosynovitis mit Reiskörpern in den Sehnenscheiden. Die gemeinsamen Strecker und das Handgelenk waren kaum verändert. Bei der Kontrolle fanden wir eine Schwellung im Bereich des Extensor carpi ulnaris rechts.

Die andere 63jährige Patientin mit seropositiver cP Stadium III mit Schwellungsrezidiv des Extensor carpi ulnaris links zeigte intraoperativ einen massiv geschwollenen Synovialsack von 8 cm Länge am Extensor carpi ulnaris. Die Sehne war distal auf einer Länge von 4 cm durchsetzt, aufgefasert und deutlich geschwächt. Eine vollständige Synovektomie war hier nicht möglich. Bei der Erfolgsbeurteilung konnten wir nicht entscheiden, ob es sich bei der nachgewiesenen Schwellung um ein Rezidiv oder um eine Restsynovitis handelte.

Eine 65jährige Patientin mit seropositiver cP Stadium III zeigte ein Schwellungsrezidiv über den Extensores carpi radiales rechts. Auch hier bestand intraoperativ eine ausgeprägte Tenosynovitis. Die Karpalextensoren waren radial massiv durchsetzt. Die Sehne des Extensor pollicis longus war überdehnt und ebenfalls durchsetzt. Die übrigen Fingerstrecksehnen waren bei der Operation unauffällig. Eine Verlagerung des Retinakulums wurde nur unter die Daumenstrecksehne vorgenommen. Bei der Verlaufsbeurteilung war die Daumenstrecksehne unauffällig. Eine deutliche Schwellung bestand jedoch im Bereich der nicht entlasteten Extensores radiales.

Bei dem schon weiter oben erwähnten Patienten mit seronegativer cP Stadium I, bei dem eine ausgeprägte Tenosynovitis über beiden Handgelenken das Initialsymptom seiner Erkrankung bildete, konnten wir bei der Kontrolle Knötchen über den Extensoren III und IV links distal finden. Intraoperativ waren hier kleinpflaumengroße Schwellungen entfernt worden. Es bestand eine massive Tenosynovitis mit Sehneninvasion. Eine vollständige Tenosynovektomie war bei diesem Patienten nicht möglich. Bei der Nachkontrolle gab der Patient gelegentliche Schmerzen über dem linken Handrücken an. Die Beweglichkeit im Handgelenk war mäßig eingeschränkt, die Kraft bds. normal. Die gegenseitige Hand, die ebenfalls dorsal tenosynovektomiert worden war, zeigte reizlose, unauffällige Verhältnisse. Eine einzige 77jährige Patientin mit seronegativer cP Stadium III mußte ein Jahr nach der ersten Operation reoperiert werden wegen einer Rezidivsynovitis im Bereich der Sehne des Extensor pollicis longus links, die deshalb teilreseziert werden mußte und an den Extensor carpi radialis longus angehängt wurde. Bei der Kontrolle zehn Jahre nach der zweiten Operation zeigte diese Sehne ein gutes funktionelles Ergebnis. Ein Lokalrezidiv war nicht eingetreten.

Zwei Patientinnen mit seropositiven cP Stadien II und III gaben anamnestisch seit der Operation Schwellungen im Bereich der Extensoren an. Bei der Kontrolle fanden wir hier keine Anhaltspunkte für eine Synovitis.

Die obigen Untersuchungen zeigen die niedrige Rezidivquote nach Tenosynovektomie der Langfingerextensoren. 3 von 5 Schwellungsrezidiven sind an Sehnen aufgetreten, bei denen das Retinaculum extensorum nicht unter die Sehnen verlagert worden war. Im Bereich des Extensor carpi ulnaris war bei beiden Rezidiven in diesem Bereich keine Caput-ulnae-Resektion durchgeführt worden und, wie damals üblich, das Retinaculum extensorum über der Sehne des Extensor carpi ulnaris vernäht worden. Diese postoperativen anatomischen Verhältnisse begünstigten hier sicher ein Rezidiv. Entsprechend waren denn auch Rezidive im Bereich der entlasteten Strecksehnen weniger ausgeprägt und weniger häufig.

9.2. Tenosynovektomie der Flexoren im Karpaltunnel

9.2.1. Literaturmitteilungen

Das Kompressionssyndrom des Nervus medianus im Karpaltunnel muß bei der cP gesucht werden. Es kommt dadurch zustande, daß der N. medianus über den Sehnenscheiden in der nicht dehnbaren Loge des Karpaltunnels verläuft und bei einer Schwellung der Sehnenscheiden deshalb komprimiert wird.

Das Karpaltunnelsyndrom wurde 1854 von Paget (65) und 1913 von Marie u. Foix (55) beschrieben.

1947 veröffentlichten Brain et al. (11) eine Arbeit über 4 chirurgisch erfolgreich behandelte Patienten. Die cP als Ursache dieser Erkrankung wurde von ihnen noch nicht erwähnt.

Ficat u. Arlet 1956 (26) operierten 3 Patienten mit Karpaltunnelsyndrom bei cP. Bei ihren ersten beiden Patienten führten sie lediglich eine Entlastungsoperation durch, beim dritten Patienten exzidierten sie zusätzlich das erkrankte Sehnenscheidengewebe. In ihrer Arbeit wiesen sie darauf hin, daß eine radikale Tenosynovektomie nur in Bluteere ausgeführt werden sollte. 1957 beschrieb Vainio (82) das gehäufte Auftreten des Karpaltunnelsyndroms bei der cP und berichtete über 17 Patienten, bei denen die Medianuskompression durch eine polyarthritische Tenosynovitis verursacht wurde.

Tab. 6 Tenosynovektomien im Karpaltunnel – Eigene Ergebnisse

Krankengut			
Anzahl			
Patienten	12	12 ♀	0 ♂
Alter			
Durchschnitt	45 J	min. 31 J	max. 70 J
Operierte Hände	16	re 9	li 7
Beobachtungsdauer (OP bis Ko)	7,9 J	min. 1 J	max. 12 J
Dauer der Erkrankung bei Operation	8,2 J	min. 3 J	max. 21 J
Doppelseitige Operationen	4		
Op. Sehnenrupturen	2 Sehnen		
Flexor pollicis longus		1 ×	
Flexor digiti II profundus		1 ×	
Komplikationen			
Postoperative Krankheitsaktivierung	keine		
PS-Heilung	1 × (Wundrandnekrose)		
Rezidiv-Tenosynovitiden	0/16 (0%)		

Er fand nur bei 3 von 19 operierten Patienten (16%) unbefriedigende Resultate, und zwar deshalb, weil bei diesen Patienten das Ligamentum carpi transversum nicht vollständig gespalten und damit die Nervenlogge ungenügend entlastet worden war. Polley u. Lipscomb 1966 (69) fanden bei 1215 untersuchten Patienten mit einem CTS bei 100 Patienten eine cP (8%).

Phalen 1957 (66), 1966 (67) fand bei 64 von 212 operierten Patienten mit CTS eine cP (30%).

In einer späteren, 1972 (68) veröffentlichten Arbeit berichteten die gleichen Autoren über 384 Patienten mit CTS, von denen 49 Polyarthritiker waren (13%). (Bei diesen Patienten handelte es sich nach ihren Angaben um ein anderes Kollektiv.)

Hybbinette u. Mannerfelt 1975 (40) untersuchten 400 operierte Patienten mit einem CTS, von diesen waren 151 (38%) Polyarthritiker. 15mal (4%) war das CTS Initialsymptom der cP.

Gschwend 1977 (32) analysierte die Resultate bei 62 Patienten mit 79 wegen CTS operierten Händen. Bei 67 Händen (85%) fand er ein gutes Resultat. Von den als Mißerfolg gewerteten Händen waren 9 (11%) wenig gebessert, 3 (4%) gleich und kein Patient (0%) schlechter als vor der Operation. Das Studium der Operationsberichte zeigte, daß zwischen spätem Erfolg bzw. Mißerfolg und Operationsbefund keine signifikante Korrelation bestand.

Das Literaturstudium zeigt, daß Tenosynovektomie und Entlastung des Karpaltunnels bei cP meistens bleibend gute Resultate bringt. Rezidive wurden von den obengenannten Autoren vor allem dann beobachtet, wenn die Spaltung des Ligamentum carpi transversum nicht vollständig ausgeführt wurde oder wenn ausgeprägte Rezidivtenosynovitiden auftraten.

Erwähnenswert ist außerdem eine Arbeit von Ishikawa et al. 1974 (41) über das CTS bei juveniler cP. Im Unterschied zur Erwachsenenkrankung sind bei diesen jungen Patienten Parästhesien (32%), nächtliche Schmerzen (14%) selten, dafür die Thenaratrophie (100%) und die Daumenmuskelschwäche (73%) häufig. Deshalb muß das CTS bei der juvenilen cP auch ohne diesbezügliche Anamnese klinisch gezielt gesucht werden.

Aus dem Literaturstudium geht weiter hervor, daß das CTS bei cP aufgrund der engen Lagebeziehung der Beugesehnenscheiden zum N. medianus gehäuft auftritt.

Eine unter konservativer Therapie sich nicht bessernde oder verschlechternde Karpaltunnelsymptomatik sollte operativ angegangen werden. Sind neurologische Ausfälle klinisch oder elektromyographisch erfaßbar, so sollte mit der Operation nicht zu lange zugewartet werden, da sich häufig die neurologischen Ausfallserscheinungen, insbesondere die muskulären Paresen, nicht mehr oder nur noch partiell zurückbilden.

9.2.2. Eigene Ergebnisse

9.2.2.1. Krankengut

Zwischen 1965 bis 1976 wurden in der Klinik Wilhelm Schulthess 29 Patienten mit cP, davon 9 an beiden Händen, im Karpaltunnel synovektomiert. Aus diesem Kollektiv haben wir 12 Patientinnen, von denen 10 vom gleichen Operateur (N. G.) tenosynovektomiert wurden, nachkontrolliert. 4 Patientinnen wurden beidseitig operiert. Die Patientendaten sind aus Tab. 6 ersichtlich.

9.2.2.2. Operationstechnik

Blutleere. Intravenöse Regional- oder Plexusanästhesie. Hautschnitt in der Interthenarfalte, am Handgelenk ulnar konvex umbiegend, gegen den Vorderarm, wobei die Inzision stets ulnar der Sehne des M. palmaris longus liegen soll. Durchtrennung des Ligamentum carpi volare, ulnar der Sehne des M. palmaris longus, und Freilegung des N. medianus. Resektion der Palmaris-longus-Sehne auf einer Länge von 5 cm. Um eine Verletzung des motorischen Astes zum Thenar zu vermeiden, wird das Retinaculum flexorum, das ungleich dicker ist als das Ligamentum carpi volare, auf der ulnaren Seite des N. medianus durchtrennt. Schonung des dünnen Hautastes zum Hypothenar sowie des Arcus palmaris superficialis, der distal am Rand des Retinaculum flexorum verläuft.

Verschiedene bekannte Anomalien des motorischen Astes des N. medianus müssen bekannt sein und entsprechend berücksichtigt werden (Gschwend 1977 [32]). Ca. 2 mm des Retinaculum flexorum werden parallel zur Durchtrennungslinie reseziert, um spätere sekundäre Narbenbrücken zu verhindern.

Die Tenosynovektomie des Karpaltunnels wird sorgfältig vorgenommen, um jede Sehne möglichst vollständig vom anhaftenden synovialen Gewebe zu befreien, außer wenn, wie sehr oft, die tiefen Sehnen miteinander verbacken sind. In solchen Fällen würde das Ablösen allen synovialen Gewebes lediglich zu Sehnenläsionen und erneuten Verklebungen führen. Die Synovektomie muß auf ganzer Länge, vom Muskelbauch bis in den Lumbrikalkanal vorgenommen werden.

Findet man Anhaltspunkte für eine Beeinträchtigung der Gleitfunktion von Beugesehnen im Fingerkanal, so sollten diese ebenfalls freigelegt und tenosynovektomiert werden.

Am Schluß der Synovektomie ist im Karpaltunnel genügend Platz, so daß der N. medianus in die Tiefe zurücksinkt. Der Boden des Karpaltunnels wird inspiziert, knöcherne Unebenheiten werden geglättet. Blutstillung. Redondrainage und Wundverschluß mit einfacher Hautnaht. Kompressionsverband. Postoperative Hochlagerung der Hand in einem Kopfkissenüberzug, um stärkere Schmerzen und eine Schwellung zu vermeiden.

Tab. 7 Tenosynovektomie der Beuger in der distalen Hohlhand – Literaturübersicht

Jahr	Autor/en	Anzahl Hände	Rezidive	Bemerkungen
1950	Kellgren u. Ball (44)	17	1/17 (6%)	Exakte histopathologische Beschreibung des exzidierten Sehnen- und Sehnenscheidengewebes
1957	Sairanen (76)	61	7/61 (11%)	Vergleich OP/RT/Kortison
1965	Baeckdahl u. Strandberg (5)	20	3/20 (15%)	Vergleich OP/Kortison
1967	Rasmussen u. Sneppen (73)	8	3/8 (38%)	Keine eindeutigen Angaben über Operationsresultate
1969	Julliard (43)	20	0/20 (0%)	Durchwegs gute Resultate nach 4 Jahren Beobachtungsdauer
1973	Hueston u. Strang (38)	25	1/25 (4%)	Häufig zusätzliche Tenosynovektomie der Fingerkanäle
1976	Dahl et al. (19)	160	60/160 (38%)	Meist milde Rezidive
1976	Eiken et al. (23)	78	0/78 (0%)	
1976	Millis et al. (59)	19	2/19 (11%)	
1979	Gschwend u. Grauer (33)	39	2/39 (5%)	

In den ersten postoperativen Tagen wird durch bewußtes Beugen und Strecken jeder einzelne Finger mobilisiert, so daß in wenigen Tagen mit einer völligen Wiederherstellung der Sehnenfunktion gerechnet werden kann.

In dem von uns nachuntersuchten Krankengut wurde selbst bei erheblicher Einengung des N. medianus noch keine Epineurektomie durchgeführt.

9.2.2.3. Operationsindikationen und Befunde

Indikation zur Operation der 16 tenosynovektomierten Hände im Karpalbereich war 14mal ein CTS, das anamnestisch und klinisch nachgewiesen wurde. Bei 6 Patientinnen wurde zusätzlich ein Elektromyogramm (EMG) angefertigt, 4mal mit positivem und 2mal mit negativem Resultat.

2 Patientinnen wurden wegen Sehnenrupturen, 1mal der Sehne des M. flexor pollicis longus rechts und 1mal der Sehne des M. flexor digiti II profundus links, operiert. Die Ruptur der Sehne des M. flexor pollicis longus trat beim Haarsprayen auf, die 45jährige Patientin mit seropositiver cP Stadium III verspürte dabei plötzlich auftretende heftige Schmerzen im Karpalbereich. Klinisch und intraoperativ wurde trotz negativem EMG bei dieser Patientin ein CTS diagnostiziert.

Die Durchsicht der Krankengeschichten zeigt, daß unsere Patientinnen häufig an einer cP mit hoher Krankheitsaktivität litten, und daß die Krankheit im Zeitpunkt der Operation schon lange bestand (im Durchschnitt über 8 Jahre). Entsprechend war die cP bei der Operation meist schon weit fortgeschritten: 8mal bestand eine cP Stadium III, 4mal eine cP Stadium II.

Bei keiner dieser Patientinnen war das CTS das Initialsymptom der cP, wie dies von Hybbinette u. Mannerfelt bei 15 von 400 operierten Patienten (4%) beschrieben wurde.

Intraoperativ fanden wir bei 14 von 16 Händen (88%) eine massive Tenosynovitis, die tiefen Beuger waren durch das Granulationsgewebe infiltriert und z.T. verbacken. Zweimal war durch die massive Sehneninvasion eine Nekrose und anschließende Spontanruptur einer Sehne aufgetreten.

Postoperativ verzeichneten wir bei einer Patientin eine Wundrandnekrose, die sekundär komplikationslos verheilte. Ansonsten blieb der intra- und postoperative Verlauf komplikationslos. In keinem Fall beobachteten wir eine operationsbedingte Krankheitsaktivierung.

9.2.2.4. Resultate

Subjektiv waren alle Patientinnen mit dem erzielten Resultat zufrieden. Bei allen 12 Patientinnen fanden wir bei der Nachkontrolle weder anamnestisch noch klinisch Zeichen für das Vorliegen eines Tenosynovitisrezidivs oder eines CTS.

Bei 2 Händen beobachteten wir einen leichten volaren Sehnenvorfall, der durch die Entlastung dieses Kompartimentes bedingt war, und den wir nicht als Schwellungsrezidiv gewertet haben. Die Funktion der Beugesehnen war durch diese Veränderung nicht beeinträchtigt. 4 von 8 nur einseitig tenosynovektomierten Patientinnen wiesen bei der Nachkontrolle Zeichen eines Karpaltunnelsyndromes an der noch nicht operierten gegenseitigen Hand auf (50%).

Zusammenfassend zeigen unsere Resultate mit 16 rezidivfreien im Karpaltunnel tenosynovektomierten Händen nach einer durchschnittlichen Beobachtungszeit von knapp 8 Jahren, übereinstimmend mit den Literaturmitteilungen, daß die Tenosynovektomie in diesem Handbereich für den Patienten wenig belastend ein gutes Langzeitresultat bringt.

9.3. Tenosynovektomie der Beuger in der distalen Hohlhand

9.3.1. Literaturübersicht

Tab. 7 gibt einen Überblick über die wenigen Literaturmitteilungen der Tenosynovektomien dieser Region. Wie in unseren Fällen wurden häufig zusätzliche Operationen im Beugebereich der Hand (Karpaltunnel und Fingerkanäle) ausgeführt.

Kellgren u. Ball 1950 (44) beschrieben die histopathologischen Veränderungen von resezierten Sehnenknötchen im Beugebereich. Sairanen 1957 (76) sowie Baeckdahl u. Strandberg 1965

Tab. 8 Tenosynovektomie der Beuger in der distalen Hohlhand – Eigene Ergebnisse

Krankengut			
Anzahl Patienten	35	32 ♀	3 ♂
Alter			
Durchschnitt	40,5 J	min. 4 J	max. 66 J
Operierte Hände	50	re 27	li 23
Beobachtungsdauer (OP bis Ko)	5,1 J	min. 1 J	max. 11 J
Dauer der Erkrankung bei Operation	7,9 J	min. 1 J	max. 16 J
Doppelseitige Operationen	8		
Rezidiv-Operation	1		
Gleichzeitig durchgeführte Tenosynovektomien			
Fingerkanäle	25 Hände		
Karpaltunnel	3 Hände		
Sehnenrupturen	keine		
Komplikationen			
Postoperative Krankheitsaktivierung	keine		
PS-Heilung	1/50 (2%)		
Rezidiv-Tenosynovitiden	2/50 (4%)		

(5) verglichen die Flexorentenosynovektomie mit anderen Behandlungsmethoden. Diese ersten drei Arbeiten und die Angaben von *Rasmussen* u. *Sneppen* 1967 (73) geben uns keine eindeutige Auskunft über die Operationsresultate im Bereich der distalen Hohlhand. *Julliard* 1969 (43) fand bei 20 operierten Patienten keine Rezidive (0%). *Hueston* u. *Strang* 1973 (38) registrierten bei 25 operierten Händen ein Rezidiv (4%). Erstaunlich hoch ist die Rezidivquote bei *Dahl* et al. 1976 (19), die bei 60 von 160 (38%) nachkontrollierten Händen milde Rezidive nachwiesen. *Eiken* et al. 1976 (23) fanden im Bereich der distalen Beuger bei 78 Patienten kein Rezidiv (0%). *Millis* et al. 1976 (59) beschrieben bei 19 Händen 2 Rezidive (11%). An diesen Händen waren häufig zusätzliche Operationen ausgeführt worden. Es geht aus der Arbeit nicht eindeutig hervor, ob diese Rezidive zu Lasten der Beugesehnen der distalen Hohlhand zu werten sind. *Gschwend* u. *Grauer* 1979 (33) fanden bei 39 operierten Händen 2 Rezidive (5%).

Bei der Literaturdurchsicht der Tenosynovektomie im Bereich der distalen Hohlhand sind Rezidive nach Angabe der meisten Autoren selten. Einzig in der Arbeit von *Dahl* et al. 1976 (19) werden 37, meist blande Rezidive erwähnt. Einschränkend zu dieser hohen Zahl der Rezidive muß erwähnt werden, daß diese Autoren bei den Nachkontrollen häufig die nicht operierte gegenseitige Hand als schlechter beurteilten, so daß auch diese Autoren die Tenosynovektomie der distalen Hohlhand als lohnende Operation werteten.

9.3.2. Eigene Ergebnisse

9.3.2.1. Krankengut

1965–1976 wurden in der Klinik Wilhelm Schulthess 71 Patienten an 103 Händen im Bereich der distalen Hohlhand tenosynovektomiert, von diesen haben wir 35 Patienten mit

insgesamt 50 operierten Händen nachkontrolliert (Tab. 8). Die Mehrzahl dieser Patienten (28) waren von einem Operateur (N. G.) operiert worden. 25 dieser Hände wurden gleichzeitig im Bereich der Fingerkanäle und 3 im Karpaltunnel tenosynovektomiert. Bei einer Patientin wurden alle drei Regionen gleichzeitig operiert.

Die Analyse unseres Krankengutes zeigt, daß auch im Bereich der distalen Hohlhand meist ein fortgeschrittenes Stadium der Krankheit vorlag: Es wurden 2 Patientinnen mit cP Stadium I, 7 mit cP Stadium II, 21 mit cP Stadium III und 2 Patienten mit cP Stadium IV operiert. 3mal wurde die Tenosynovektomie bei Mädchen mit juveniler cP durchgeführt.

9.3.2.2. Operationstechnik

Blutleere. Intravenöse Regional- oder Plexusanästhesie. Inzision in der distalen Handbeugefalte, am Daumen quere Inzision palmar über dem Grundgelenk. Freilegen des Ligamentum anulare und der Sehnnenscheiden. Die Sehnnenscheiden werden in toto reseziert. Synovektomie der Beugesehnen, allfällige Sehnenknötchen werden sorgfältig elliptisch exziiert und die Sehne atraumatisch verschlossen. Nur bei sehr schweren Sehnenveränderungen wird das Ligamentum anulare durchtrennt, wenn möglich wird dieses jedoch nur teilweise reseziert, um einen Sehnenvorfall nach volar zu verhindern. Atraumatische Naht der Hautwunde. Kompressionsverband. Hochlagerung der Hand während 2–3 Tagen. Bewegungstherapie.

Besteht gleichzeitig eine Tenosynovitis im Bereich der Fingerkanäle (Pinch-Test nach *Savill* oder wenn bei Druck auf der Palmarseite des proximalen Fingers aus der eröffneten Sehnnenscheide Flüssigkeit entweicht) so werden die entsprechenden Finger zusätzlich volar von einem Zickzackschnitt nach *Bruner* 1967 (13) eröffnet und die Tenosynovektomie vorgenommen.

9.3.2.3. Operationsindikationen und Befunde

Präoperativ litten alle erwachsenen Patienten an Schmerzen, die durch die Bewegung und den Gebrauch der Finger hervorgerufen oder verstärkt wurden.

3 Patientinnen mit juveniler cP haben präoperativ keine Schmerzen angegeben. Diese typische Beobachtung wurde bei der juvenilen cP auch von anderen Untersuchern mitgeteilt (*Laaksonen* u. *Laine* 1961 [49], *Ishikawa* 1974 [41]). Die Tatsache, daß bei Kindern mit juveniler cP Schmerzen meistens fehlen, zwingt uns, bei diesen Patienten die Sehnenfächer der Hände (und Füße) besonders genau zu untersuchen, um allfällige Tenosynovitiden nicht zu übersehen.

Die von uns nachkontrollierten 3 kleinen Patientinnen wurden wegen schmerzloser Einschränkung der aktiven Beugung der Langfinger mit daraus resultierendem unvollständigem Faustschluß im Bereich der distalen Hohlhand tenosynovektomiert. Wird bei Patienten mit juveniler cP die Beugesehnenstenosynovitis mit der daraus resultierenden Bewegungseinschränkung übersehen, so können in der Folge ausgeprägte Beugekontrakturen mit sekundärer Schädigung der Gelenke entstehen (*Ansell* u. *Bywaters* 1953 [2]).

Bei der Durchsicht der Krankengeschichten der operierten erwachsenen Patienten fanden wir außer den Schmerzen folgende Operationsindikationen:

– Schnellphänomene	19 Hände
– aktive Beugebehinderung	32 Hände
– lokale Schwellung	21 Hände
– Sehnenkreptation	32 Hände

Rupturen von Sehnen in dieser Handregion wurden in unserem Patientenkollektiv weder prä- noch intraoperativ festgestellt. Intraoperativ wurden meist schwere Sehnenveränderungen gefunden, die meisten Patienten wiesen eine fortgeschrittene, aktive Erkrankung mit schweren artikulären Veränderungen auf. In keinem Fall war die Tenosynovitis der Hohlhand das Initialsymptom der cP.

Die Analyse der Sehnenveränderungen nach durchgeführter Tenosynovektomie zeigte folgende Befunde:

– vollständig intakte Sehnen	keine
– mäßige Sehneninvasion	11 Hände
– massive Sehneninvasion	39 Hände
– Sehnenknötchen	3 Hände
– Sehnteilenekrosen	4 Hände
– Reiskörner	2 Hände

9.3.2.4. Resultate

a) Subjektive Ergebnisse

Insgesamt waren 31 von 35 Patienten mit dem erzielten Resultat zufrieden. Die Schmerzen im Bereich der tenosynovektomierten Hände hatten sich wesentlich oder vollständig gebessert, präoperativ bestehende Schnellphänomene oder Funktionseinschränkungen waren subjektiv nicht mehr vorhanden. 9 Patienten, die nur an einer Hand operiert worden waren, gaben an, daß seit der Operation die gegenseitige Hand schlechter geworden sei.

Bei den 3 Mädchen mit juveniler cP haben wir auf eine subjektive Beurteilung verzichtet, da sich diese kleinen Patientinnen nicht mehr an den präoperativen Zustand erinnern konnten.

Eine 58jährige Patientin mit seronegativer cP Stadium I gab an, sie hätte durch die Tenosynovektomie der distalen Hohlhand links bei schnellendem Mittelfinger keine wesentliche Besserung erfahren. Bei der gezielten Frage, ob sich die linke Hand seit der Operation gebessert habe, äußerte sie sich unentschieden.

b) Objektive Ergebnisse

Bei der oben angeführten 58jährigen Patientin mit seronegativer cP Stadium I, die subjektiv unentschieden war über den Operationserfolg, fanden wir Zeichen eines Rezidivs: Wir fanden ein Schnellphänomen des Zeigefingers links und palperten Sehnenknötchen im Bereich der tenosynovektomierten Beugesehnen des Zeige- und Mittelfingers links, wo auch eine deutlich nachweisbare Krepitation auf Höhe der Ringbänder bestand. An der nicht tenosynovektomierten gegenseitigen Hand fanden wir noch deutlichere Zeichen der Tenosynovitis der Beugesehnen mit ausgeprägter Krepitation, palpabler Knötchenbildung und deutlichem Schnellphänomen. Zeichen eines CTS fanden wir beidseits keine.

Ein 50jähriger Patient mit seronegativer cP Stadium II mußte 3 Monate nach Tenosynovektomie der Beugesehnen der rechten Hand wegen eines Rezidivs mit Schnellen des Zeigefingers reoperiert werden. Bei der ersten Operation wurden massive Sehneninfiltrationen der Profundus- und Sublimissehnen weitmöglichst exzidiert. Bei der Reoperation fand man eine Rezidivschwellung der Sublimissehne vor ihrer Teilungsstelle. 3 Jahre nach Operation dieses Schwellungsrezidivs fanden wir bei unserer Nachkontrolle außer einer diskreten Krepitation keine Zeichen eines erneuten Rezidivs.

Bei 8 weiteren Patienten (9 Hände) fanden wir bei der Nachuntersuchung leichte Krepitationen im distalen Hohlhandbereich.

Da bei diesen Patienten keine Schmerzen bestanden und keine Funktionsstörungen im Sinne des Schnellens oder des aktiven Beuge- oder Streckdefizits vorkamen, werteten wir diese Krepitationen nicht als Mißerfolg. Das leichte Krepitieren erklärt sich aus den bei diesen Patienten peroperativ nachweisbaren irreparablen Läsionen der Sehnenoberfläche, die zwar vernarben, aber beim Hin- und Hergleiten Krepitationen unter dem partiell erhaltenen Ligamentum anulare auslösen können.

Bei 23 Patienten, die nur an einer Hand tenosynovektomiert worden waren, konnten wir bei unserer Nachkontrolle die operierte Hand mit der Gegenseite vergleichen: Bei 9 von 23 (39%) nicht operierten Händen hatte sich seit der Operation die nicht tenosynovektomierte Hand verschlechtert und zeigte eindeutige Zeichen einer Beugesehnen-tenosynovitis in der distalen Hohlhand.

Bei 2 Patienten fanden wir bei der Kontrolle Zeichen einer Tenosynovitis an nicht operierten Sehnen der gleichen Hand.

Bei den 3 Mädchen mit juveniler cP, bei denen präoperativ ausgeprägte Faustschlußdefizite bestanden, fanden wir durchwegs gute Resultate und keinerlei Zeichen eines Rezidivs. Eine Patientin mit Neigung zu Keloiden zeigte bei der Nachkontrolle auch solche im Bereich der Operationsnarben der Hände.

Außer einer ps-Heilung bei einem Patienten, die das gute Resultat jedoch nicht beeinträchtigte, fanden wir keine anderen intra- oder postoperativen Komplikationen. In keinem Fall beobachteten wir eine operativ bedingte Aktivierung der cP.

Zusammenfassend zeigen unsere Nachkontrollen mit einer durchschnittlichen Beobachtungsdauer von etwas mehr als 5 Jahren bei 50 tenosynovektomierten Händen nur 2mal Zeichen eines Rezidivs (4%). Damit erweist sich die Tenosynovektomie der distalen Hohlhand als lohnender, den Patienten wenig belastender Eingriff: Komplikationen und Rezidive sind selten; häufig, d.h. bei 9 von 23 Händen (39%), hatte sich die gegenseitig nicht operierte Hand in der Zwischenzeit verschlechtert und zeigte eindeutige Zeichen einer Tenosynovitis der distalen Hohlhand.

9.4. Tenosynovektomie der Fingerkanäle

9.4.1. Literaturübersicht

Es gibt nur wenige Arbeiten, die über die Resultate nach Tenosynovektomie der Fingerkanäle berichten (Tab. 9).

Kellgren u. Ball 1950 (44), Sairanen 1957 (76) berichteten als erste über Operationen von Sehnenknötchen im Bereich der Finger. Sie benützten lokale Inzisionen und exzidierten die Knötchen. In ihren Arbeiten fehlen genaue Verlaufsangaben.

Julliard 1969 (43) operierte 8 Fingerkanäle, wobei er ausge dehnte Tenosynovektomien vornahm. Er beobachtete nach bis zu 4 Jahren Verlaufszeit keine Rezidive.

Helal 1970 (35) operierte 31 Hände von 16 Patienten wegen »flexor profundus-entrapment«. Bei 13 Händen wurden alle 4 Finger operiert. Langzeitresultate wurden auch von ihm nicht erwähnt.

Gay et al. 1971 (29) berichteten über 19 operierte Fingerkanäle bei 235 Eingriffen an Händen bei cP. 12 operierte Finger wurden nach ½–3 Jahren nachkontrolliert. Dabei fanden die Autoren 6 gute, 5 mittelmäßige und 1 schlechtes Resultat. Bei 2 Patienten war die Beweglichkeit postoperativ verbessert, bei 4 unverändert und bei 6 vermindert. Die Autoren fanden als Ursache der Gleitbehinderung meist »falsche« Sehnenknoten. Eigentliche Rheumagranulome im Bereiche der Sehnen fanden sie nicht.

Tab. 9 Tenosynovektomie der Beuger in den Fingerkanälen – Literaturübersicht

Jahr	Autor/-en	Anzahl Finger	Rezidive	Bemerkungen
1950	Kellgren u. Ball (44)			Keine genauen Verlaufsangaben
1957	Sairanen (76)			Keine genauen Verlaufsangaben
1969	Juillard (43)	8	0/8 (0%)	Keine Rezidive nach 4 Jahren Beobachtungszeit
1970	Helal (35)	31		Keine Langzeitresultate
1971	Gay et al. (29)	12	1/12 (8%)	
1971	Wissinger (89)	50	0/50 (0%)	Keine Rezidive nach 1–4 Jahren Beobachtungszeit
1973	Jackson u. Paton (43)	36	5/36 (14%)	3 Sublimisresektionen
1976	Eiken et al. (23)	162	5/162 (3%)	30 von 162 (15%) postoperative Flexionskontrakturen
1978	Ferlic u. Clayton (25)	54	1/54 (2%)	Operationstechnik: Partielle Sublimisresektion
1979	Gschwend u. Grauer (23)	45	1/45 (2%)	3 von 44 (6%) postoperative Verwachsungen

Wissinger 1971 (89) berichtete über 50 operierte Fingerkanäle bei 14 Patienten. Seine Operationsindikation bestand in einer Einschränkung der aktiven gegenüber der passiven Beweglichkeit.

Bei allen Patienten konnte die aktive Beweglichkeit postoperativ deutlich verbessert werden. Nach 1–4 Jahren Beobachtungszeit fand er keine Rezidive. Er diskutierte zwei Möglichkeiten der Beugebehinderung:

1. Eine stenosierende Tenosynovitis. Hier erschien ihm die Tenosynovektomie angezeigt.
2. Sehnenschwellungen, die zur Behinderung des Gleitmechanismus führten. Hier mußte der Querschnitt der Sehne vermindert werden. Dies geschah entweder durch Exzision des krankhaften, den Sehnen anhaftenden Gewebes oder durch eine partielle, evtl. vollständige Sublimissehnenresektion.

Jackson u. Paton 1973 (43) berichteten über 36 operierte Fingerkanäle. Dabei war 3mal eine Sublimisresektion notwendig. 27mal fanden sie eine Verdickung der Sehnen durch intratendinöse Knötchen. Bei der Kontrolluntersuchung 6–37 Monate nach Operation fanden sie 27 gute, 4 mäßige und 5 schlechte Resultate.

Eiken et al. 1976 (23) berichteten über 162 Fingertenosynovektomien. Eine Rezidivschwellung fanden sie nach 1–11 Jahren Beobachtungszeit bei 3%, jedoch erlitten 30 Patienten (18%) durch Flexionskontrakturen erhebliche Extensionseinschränkungen, die dann auftraten, wenn der Fingerkanal über das Fingermittelgelenk hinaus eröffnet wurde. Sie warnten deshalb vor zu ausgedehnten operativen Eingriffen im Bereich der Fingerkanäle.

Ferlic u. Clayton 1978 (25) berichteten über Operationen an 54 Fingerkanälen bei 21 Patienten. Bei der Nachkontrolle 16–84 Monate nach der Operation waren alle Patienten verbessert. 2 Patienten mußten frühzeitig reoperiert werden. Einer wegen Verwachsungen, ein zweiter wegen Rezidivtenosynovitis, die nach der zweiten Operation nicht mehr nachgewiesen werden konnte. Auch diese Autoren betonten die Wichtigkeit der Sublimisteilresektion unter Erhaltung der Pulley's.

9.4.2. Eigene Ergebnisse

9.4.2.1. Krankengut

Im Gegensatz zu den Tenosynovektomien des Handrucksens und der distalen Hohlhand zählten wir jeden tenosynovektomierten Fingerkanal als eine Operation.

Wir haben bei 25 Patienten an 34 Händen 44 tenosynovektomierte Fingerkanäle nachkontrolliert. Alle Patienten waren zwischen 1965–1976 an der Klinik Wilhelm Schulthess in Zürich operiert worden (Tab. 10). 20 dieser Patienten wurden gleichzeitig an 25 Händen im Bereich der distalen Hohlhand und 2 Patienten gleichzeitig wegen eines CTS operiert.

Die Tenosynovitis im Fingerkanal war bei keinem der nachkontrollierten Patienten das Initialsymptom der cP, bei den meisten Patienten war die Erkrankung im Zeitpunkt der Operation fortgeschritten. Bei 2 Patienten bestand eine cP Stadium I, bei 5 eine cP Stadium II, bei 14 eine cP Stadium III und bei 3 Patienten eine cP Stadium IV. Einmal wurde die Tenosynovektomie bei einem Mädchen mit seronegativer juveniler cP durchgeführt.

9.4.2.2. Operationstechnik

Blutleere. Intravenöse Regionalanästhesie. Zickzackschnitt nach Bruner 1967 (13). Freilegen der Fingerbeugeschne vom Lumbrikalkanal bis ins distale Interphalangealgelenk. Tenosynovektomie unter weitgehender Erhaltung der Pulley's. Säuberung der Sehnen soweit möglich. Extra- oder intratendinöse Knötchen werden exzidiert und die Sehne geglättet. Evtl. Sublimisteil- oder -ganzresektion. Blutstillung. Hautnaht. Kompressionsverband und evtl. kurzfristig Gipsschiene. Postoperativ Hochlagerung. Früh einsetzende Bewegungstherapie in den ersten postoperativen Tagen.

9.4.2.3. Operationsindikationen und Befunde

Die Tenosynovitis im Fingerkanal war bei keinem unserer Patienten Initialsymptom einer beginnenden cP.

Bei 20 von 25 Patienten wurde sowohl im distalen Handbeugebereich wie in Fingerkanälen tenosynovektomiert. Sie sind des-

Tab. 10 Tenosynovektomie der Fingerkanäle – Eigene Ergebnisse

<i>Krankengut</i>				
Anzahl Patienten	25	22 ♀	3 ♂	
Alter				
Durchschnitt	43,5 J	min. 4 J	max. 63 J	
Operierte Hände	34	re 20	li 14	
Beobachtungsdauer (OP bis Ko)	5,8 J	min. 1 J	max. 11 J	
Dauer der Erkrankung bei Operation	8,6 J	min. 1 J	max. 21 J	
Doppelseitige Operationen	8			
Reoperation	1			
Tenosynovektomierte Fingerkanäle	44	re 28	li 16	
Aufschlüsselung nach Fingerkanälen				
	I	II	III	IV
	2 re	11 re	10 re	5 re
		7 li	6 li	1 li
				2 li
Total	2	18	16	6
				2
Sehnenrupturen	1 (Flexor pollicis longus)			
Sublimisresektionen	3 x			
Komplikationen				
Postoperative Krankheitsaktivierung		keine		
PS-Heilung		keine		
Narbenkontrakturen		3/44 (6%)		
Rezidiv-Tenosynovitis		1/44 (2%)		

halb in unserer Statistik in beiden Regionen aufgeführt. Bei diesen Patienten decken sich deshalb die Indikationen zur Tenosynovektomie weitgehend. Alle Patienten litten präoperativ an einer schmerzhaften Funktionsbeeinträchtigung. Die einzige Ausnahme bildete ein 4jähriges Mädchen mit seronegativer juveniler cP.

Außer den Schmerzen fanden wir folgende Operationsindikationen (an einer Hand können mehrere Symptome auftreten):

- Aktives Beugedefizit 9 Hände
- Schnellende Finger 15 Hände
- Sehnenrupturen 1 Hand (Flex. poll. long.)
- Positiver Pinch-Test (Savill) 32 Hände
- Sehnenkrempitionen 32 Hände

Eine Patientin mit seronegativer cP Stadium III mußte wegen einer Narbenkontraktur und ausgeprägten Adhäsionen der Beuger im Fingerkanal des linken Mittelfingers nach 3 Monaten reoperiert werden. Bei der zweiten Operation mußte die Sublimissehne wegen Verwachsungen reseziert werden. Zusätzlich wurde eine Z-Plastik wegen einer Dupuytren-ähnlichen retrahierten Hautnarbe durchgeführt.

Bei 2 weiteren Patienten mußte wegen ausgeprägter tenosynovitischer Veränderungen eine Sublimissehnenresektion vorgenommen werden, bei einer Patientin lag eine fibrinoide Nekrose dieser Sehne vor, beim zweiten Patienten bestand eine Funktionsbehinderung an der Durchtrittsstelle der Profundussehne durch die Zügel der Sublimissehne, wie sie von Helal 1970 (35)

als »flexor profundus entrapement« beschrieben wurde. Die meisten operierten Patienten wiesen fortgeschrittene Sehnenveränderungen auf: Nur bei 5 Händen hinterließ die Tenosynovektomie intakte Sehnenoberflächen, bei den 29 anderen operierten Händen wurden massive Tenosynovitiden mit infiltrativen Veränderungen gefunden. 2mal mußten fibrinoide Sehnensteilknekrosen reseziert werden, bei 4 Händen wurden reiskornartige Fibrinmassen aus den Sehnenscheiden entfernt.

9.4.2.4. Resultate

a) Subjektive Ergebnisse

Eine 48jährige Patientin mit seropositiver cP Stadium III war bei der Nachkontrolle mit dem erreichten Ergebnis nicht zufrieden.

Die übrigen 24 Patienten waren mit dem Operationsresultat zufrieden, präoperativ bestehende Schmerzen und Funktionsbehinderungen hatten sich bei ihnen subjektiv deutlich gebessert.

b) Objektive Ergebnisse

Bei der obengenannten 48jährigen Patientin mit seropositiver cP Stadium III bestand ein eindeutiges Tenosynovitisrezidiv am 6 Jahre früher tenosynovektomierten rechten Zeigefinger. Wir fanden hier bei der Nachkontrolle eine eindeutige tenosynovitische Schwellung (Pinch-Test), ein Schnellen und eine massive Krempitation. Diese Patientin zeigte bei der Nachuntersuchung starke Aktivitätszeichen der cP mit Schwellungen im Bereich der Gelenke und der Hand sowie Zeichen der Tenosynovitis im Beugebereich der gegenseitigen nicht operierten Hand. Auffallenderweise war sie die einzige Patientin, die trotz fortgeschrittener, aktiver Erkrankung eine Basistherapie im Zeitpunkt der Nachkontrolle verweigerte.

Bei den übrigen 24 nachkontrollierten Patienten fanden wir keine Anhaltspunkte für eine Rezidivtenosynovitis im Beuge-sehnenbereich der operierten Finger.

3 Patienten wiesen bei der Nachkontrolle aktive Beugedefizite an tenosynovektomierten Fingern auf:

Eine schon weiter oben aufgeführte 48jährige Patientin mit seronegativer cP Stadium III, bei der 3 Monate nach Tenosynovektomie des linken Mittelfingers wegen Adhäsionen der Beuger und Narbenkorrektur die Sublimissehnenresektion und eine Z-Naht-Plastik der Haut hatte durchgeführt werden müssen, zeigte auch bei unserer Nachkontrolle 7 Jahre nach dieser zweiten Operation ein unverändertes aktives Beugedefizit dieses Fingers. Die bei ihr durchgeführte Sublimisresektion hätte an sich eine uneingeschränkte aktive Beugung gewährleisten müssen. Anamnestisch hatte sich das Beugedefizit nach der 2. Operation nicht verbessert, und weil wir bei unserer Nachkontrolle weder eine Schwellung noch ein Schnellen oder Krempitieren nachweisen konnten, nahmen wir an, daß postoperativ eine erneute Sehnenverwachsung aufgetreten ist, die dieses aktive Beugedefizit erklären kann.

Eine zweite 39jährige Patientin mit seropositiver cP Stadium II zeigte ein aktives Faustschlußdefizit des vor 5 ½ Jahren im Fingerkanal tenosynovektomierten Zeigefingers rechts. Hochgradig eingeschränkt war die Flexion im DIP. Es bestand bei diesem Finger ein Faustschlußdefizit von 3 cm. Intraoperativ waren bei dieser Patientin außerordentlich schwere Sehneninvasionen durch Granulationsgewebe nachgewiesen worden, die nur teilweise reseziert werden konnten. Weil wir bei unserer Nachkontrolle keine Zeichen einer Tenosynovitis fanden, müssen wir auch bei dieser Patientin Sehnenverklebungen, die postoperativ aufgetreten sind, für die aktive Bewegungseinschränkung verantwortlich machen.

Ein dritter 60jähriger Patient mit seronegativer cP Stadium III wies bei der Nachkontrolle 7 ½ Jahre nach Tenosynovektomie des Fingerkanals des rechten Ringfingers eine Sublimisschwäche auf. Bei ihm bestand ein aktives Beugedefizit im DIP mit einem Faustschlußdefizit von 4 cm. Auch bei ihm bestand intraoperativ eine massive Sehneninvasion, die nur teilweise reseziert werden konnte, so daß es nach der Tenosynovektomie zwischen Profundus- und Sublimissehne zu Verklebungen gekommen sein muß, die die aktive Beugebehinderung bei diesem Patienten erklären. Auch bei ihm fanden wir im tenosynovektomierten Fingerkanal keine klinischen Zeichen eines Rezidivs. Beim gleichen Patienten fanden wir ein leichtes Krepitieren der Zeige- und Mittelfingerbeugesehnen dieser Hand, die wir auch hier auf postoperative Vernarbungen der Sehnenoberflächen zurückführten, da auch an diesen Fingern keine Rezidivtenosynovitis nachweisbar war.

Beim Literaturstudium sind diese Verwachsungen zwischen Sublimis- und Profundussehnen von Eiken et al. 1976 (23) beschrieben worden. 20% seiner an den Fingerkanälen operierten Patienten mußten wegen postoperativ aufgetretenen störenden Flexionskontrakturen reoperiert werden.

Bei den übrigen nachkontrollierten Patienten fanden wir klinisch keine Zeichen eines Tenosynovitisrezidivs oder einer postoperativ bedingten Funktionsbehinderung. 3mal wurde in unserem Patientenkollektiv eine Sublimissehnenresektion vorgenommen.

Bei einer schon oben aufgeführten Patientin mußte eine Z-Naht-Plastik und Sublimisresektion wegen postoperativ bedingter Sehnenverklebungen und einer Beugekontraktur im PIP (wie sie Eiken 1976 häufig beobachtet hat) 3 Monate nach der Tenosynovektomie des linken Mittelfingerkanals vorgenommen werden. Bei der Nachkontrolle zeigte diese Patientin 7 Jahre nach der zweiten Operation immer noch ein Beugedefizit. Erfolgreicher war die Sublimissehnenresektion bei 2 weiteren Patienten:

Bei einer 50jährigen Patientin mit seronegativer cP Stadium III wurde 5 Jahre vor der Nachkontrolle die Sublimissehne des linken Mittelfingers wegen einer fibrinoiden Nekrose auf Höhe der Bifurkation reseziert. Diese Patientin zeigte bei der Nachkontrolle ein ausgezeichnetes Ergebnis, Zeichen einer Tenosynovitis im operierten Fingerkanal fanden wir nicht.

Bei einem 50jährigen Patienten mit seronegativer cP Stadium II war gut 2 Jahre vor der Nachkontrolle eine Sublimissehnenresektion bei schnellendem Zeigefinger rechts mit Zeichen des »distal profundus entrapement« (Helal, 1970) durchgeführt worden. Auch dieser Patient zeigte bei der Nachkontrolle ein funktionell ausgezeichnetes Resultat und keine Zeichen einer Rezidivtenosynovitis.

Wir haben nur eine 10jährige Patientin mit juveniler cP, die am rechten Ringfinger und am linken Mittelfinger im Fingerkanal tenosynovektomiert wurde, nachkontrolliert, 6 Jahre nach Tenosynovektomie zeigte dieses Mädchen funktionell einwandfreie Verhältnisse an diesen Fingern, und es bestanden keine Zeichen der Rezidivtenosynovitis.

Damit erweist sich auch die Tenosynovektomie im Bereich der Fingerkanäle als lohnender handchirurgischer Eingriff: Nur in 1 von 44 operierten Fingerkanälen (2%) fanden wir ein sicheres Tenosynovitisrezidiv.

Bei 3 Patienten ist es bei je einem Finger (6%) durch postoperative Verwachsungen zu einer aktiven Funktionsbehinderung (Faustschlußdefizit) gekommen.

Eine Sublimissehnenresektion wurde 3mal durchgeführt, 2mal erfolgreich, 1mal wegen postoperativer Verwachsungen ohne Erfolg.

10. Diskussion

Die Tenosynovektomie wird von allen Autoren als lohnende Operation betrachtet. Die Rezidivhäufigkeit schwankt laut Literatur zwischen 0% und 38%. Die auffallende Divergenz der Operationsresultate der einzelnen Autoren erklärt sich durch die sehr unterschiedlich gewählten Beurteilungskriterien. Die Autoren mit den höchsten Rezidivquoten haben denn auch eine Operation nur dann erfolgreich bezeichnet, wenn die Funktion der Hand uneingeschränkt war und postoperativ keine Progredienz der radiologischen Arthritiszeichen vorlagen. Wir können uns einer solchen Beurteilung der Operationsresultate nicht anschließen, da wir der Meinung sind, daß auf diese Weise nicht das wirkliche Operationsresultat in bezug auf die Sehnenfunktion, sondern ganz allgemein ein Fortschreiten der Krankheit an Sehnen, Gelenken und der zunehmenden Deformierung der Hände geprüft wird.

Um eindeutige Ergebnisse zu erhalten, haben wir bei unseren Patienten nur die spezifischen Zeichen der Tenosynovitis gesucht, nämlich Sehnen- und Sehnenscheidenschwellungen und Beeinträchtigungen der Sehnengleitfähigkeit, letztere wurde aufgrund des Vorhandenseins einer Differenz zwischen aktiver und passiver Beweglichkeit oder eines nachweisbaren Schnellphänomens beurteilt. Bei den durchgeführten Karpaltunneloperationen suchten wir zusätzlich Zeichen der weiterbestehenden Medianuskompression.

Große Bedeutung maßen wir dem subjektiven Urteil der Patienten bei.

Subjektive Ergebnisse:

Operierte Patienten	65
Zufrieden	59
Unentschieden	
(kein Gewinn erkennbar)	2
Unzufrieden	1
Juvenile cP	3

Mit Absicht haben wir bei der Beurteilung des subjektiven Ergebnisses die Patienten mit juveniler cP nicht in unsere Statistik einbezogen, da sie sich kaum oder nicht mehr an den präoperativen Zustand erinnern konnten.

Übereinstimmend mit den Literaturangaben waren auch unsere Patienten in den meisten Fällen mit dem erreichten Resultat zufrieden, sie waren es auch häufig dann, wenn wir bei unserer klinischen Untersuchung ein Rezidiv nachwiesen. Diese scheinbare Diskrepanz rührt daher, daß die von uns gefundenen Rezidive oft wenig ausgeprägt waren, und daß gelegentlich die gegenseitige, nicht operierte Hand viel fortgeschrittenere Veränderungen der Tenosynovitis aufwies.

In unserer Statistik war nur eine Patientin mit dem Operationsresultat unzufrieden. Diese Patientin leidet an einer sehr aktiven, fortgeschrittenen Krankheit und verweigert als einzige eine Basistherapie. Objektiv fanden wir bei ihr ein Tenosynovitisrezidiv im Bereich des operierten Zeigefingerkanals.

Zwei Patientinnen äußerten sich unentschieden über den Erfolg der Operation, bei einer dieser Patientinnen fanden wir Zeichen eines Rezidivs im Bereich der distalen Hohlhand mit Schnellphänomen am Zeigefinger und palpablen Sehnenknötchen. Die zweite unentschiedene Patientin konnte sich nicht mehr an den präoperativen Zustand erinnern, bei ihr fanden wir keine anamnestischen oder objektiven Zeichen einer Rezidivtenosynovitis.

Objektive Ergebnisse:*Extensoren*

Schwellungsrezidive der Extensoren lassen sich aufgrund der anatomischen Verhältnisse gut objektivieren. Wir fanden nur bei 5 Patienten sichere Tenosynovitisrezidive. 2 weitere Patientinnen gaben an, daß sie zeitweise über den operierten Handrücken an Schwellungen litten, bei diesen Patientinnen konnten wir im Zeitpunkt der Nachkontrolle keine Schwellungsrezidive nachweisen.

Dorsale Schwellungsrezidive

Operierte Hände	57
Schwellungsrezidive	5 sichere 2 wahrscheinliche (Anamnese)

<i>Betroffene Sehnen:</i>	Ext. carpi uln.	2 Hände
	Ext. carpi rad.	1 Hand
	Ext. poll. long.	1 Hand
	Ext. dig. comm.	1 Hand

Die beiden Rezidive im Bereich des Extensor carpi ulnaris wurden dadurch begünstigt, daß bei diesen Händen keine Caput-ulnae-Resektion durchgeführt wurde.

Zudem wurden, wie beim nachgewiesenen Rezidiv der Sehnen der Extensores carpi radiales, diese Sehnen nicht über das Ligamentum carpi dorsale vorverlagert. Diese operationstechnisch bedingte fehlende Entlastung bzw. Exterritorialisierung dieser Sehnenloge dürfte Rezidive begünstigen.

Es ist deshalb kaum erstaunlich, daß wir im Bereich dieser Sehnenlogen die ausgeprägtesten Rezidive fanden.

Bei der Literaturdurchsicht sind Rezidive im ulnaren Kompartiment aus demselben Grund gehäuft. Sie werden begünstigt durch ein Caput-ulnae-Syndrom sowie durch das Operationsverfahren, bei dem das Retinaculum extensorum zur Verbesserung der Handgelenksstabilität bzw. zur Rezentrierung des Extensor carpi ulnaris mit Bezug auf die Ulna, über die Sehne des Extensor carpi ulnaris durchgezogen wird, während die übrigen Strecksehnen entlastet werden.

Zur besseren Entlastung des ulnaren Strecksehnenfaches empfehlen wir deshalb heute zur Rezentrierung der Sehne des Extensor carpi ulnaris nur einen schmalen Streifen des Retinakulums zu verwenden, den Hauptteil des Retinakulums jedoch unter der Sehne durchzuziehen.

Wir glauben, daß mit dieser Operationstechnik und der zusätzlichen Caput-ulnae-Resektion Rezidive in diesem Sehnenfach weitgehend vermieden werden können.

Beugesehnen

Im Karpalkanal beobachteten wir durchwegs gute Resultate. Beim Literaturstudium ist dies denn auch die Region, wo übereinstimmend nur wenig Rezidive auftraten. Diese Tatsache erklärt sich leicht aus der Operationstechnik, bei der der Karpaltunnel durch die Längsdurchtrennung des Ligamentum carpi volare und des Retinaculum flexorum vollständig entlastet wird. Rezidive können hier dann auftreten, wenn diese Durchtrennung unvollständig durchgeführt wird oder wenn postoperativ Verwachsungen mit erneuter Nervenkompression auftreten.

Um solche Verwachsungen zu vermeiden, wurden in unserem Krankengut ein 2 mm breiter Streifen des Retinaculum fle-

xorum parallel zur Durchtrennungslinie reseziert und die Palmaris longus Sehne auf einer Länge von 5 cm exzidiert.

In der distalen Hohlhand beobachteten wir an 50 tenosynovektomierten Händen nur 2mal Zeichen eines Rezidivs (4%). 9 von 23 nur an einer Hand operierten Patienten zeigten an der nicht operierten Hand Zeichen einer Beugesehnen-tenosynovitis. Diese Beobachtung, die auch von anderen Autoren mitgeteilt wurde, *Flatt*, beweist, daß die Tenosynovektomie in diesem Handbereich bleibende gute Resultate erbringt.

Sehnenkrepitationen auf Höhe der distalen Handbeugefalte fanden wir bei 8 Patienten (1mal beidseitig). Da wir bei diesen keine Schmerzen und keine Funktionsbeeinträchtigung im Sinne eines Schnellens oder eines Beugedefizites fanden, werteten wir diese Erscheinung nicht als Mißerfolg, sondern erklärten sie durch sekundär aufgetretene Narbenbildung, an peroperativ nachgewiesenen hochgradig entzündlich veränderten Sehnen.

Im Bereich der 47 operierten Fingerkanäle fanden wir nur ein sicheres Tenosynovitisrezidiv mit eindeutiger Sehnenscheiden-schwellung (*Pinch-Test*), Schnellen und massiver Krepitation. Es handelte sich bei diesem Fall um die einzige Patientin, die eine Basistherapie verweigerte.

In diesem Handbereich beobachteten wir postoperativ drei Patienten mit einem aktiven Beugedefizit, das wir auf postoperative Sehnenverwachsungen infolge ausgedehnter Läsionen im Fingerkanal zurückführten. Abgesehen von der aktiven Beugebehinderung konnten wir in diesen Fällen keine eindeutigen Zeichen einer Tenosynovitis nachweisen.

Die Neigung zu Sehnenverwachsungen und auch zu Beugekontrakturen in diesem Bereich wurde von *Eiken et al.* 1976 (23) ebenfalls beobachtet. Er fand diese Verwachsungen jedoch in einem wesentlich höheren Prozentsatz (20%) in seinem Patientenkollektiv.

Eine Sublimissehnenresektion wurde bei 3 Patienten an je einem Finger vorgenommen. 2mal mit gutem Ergebnis, 1mal bei einer der drei obengenannten Patienten, die wegen eines aktiven Beugedefizites reoperiert wurde, blieb dieses Beugedefizit auch postoperativ erhalten. In diesem Fall führten erneute postoperative Verwachsungen zum bleibenden aktiven Beugedefizit.

Entsprechend den Literaturangaben von anderen Operateuren: *Gay et al.* 1971 (29), *Wissinger* 1971 (89) und *Jackson u. Paton* 1973 (42) glauben auch wir, daß bei Vorliegen von ausgeprägten Sublimissehnenveränderungen, insbesondere im Bereich der Durchtrittsstelle der Profundussehne, die Sublimissehne teilweise oder ganz reseziert werden sollte.

11. Schlußfolgerung

Unsere Nachuntersuchungen an 65 Patienten mit primär chronischer Polyarthrit, die bei meist fortgeschrittener Sehnenerkrankung im Bereich der Hände tenosynovektomiert wurden, zeigen, daß diese Operation in allen Bereichen, sowohl im Extensoren- wie Flexorenbereich überwiegend gute Resultate zeigt. Die Analyse der aufgetretenen Rezidive zeigt, daß im Bereich der Extensoren nicht entlastete Sehnenkanäle rezidivbegünstigend wirken. Eine Korrelation zwischen Ausmaß des peroperativen Sehnenbefalles und den aufgetretenen Rezidiven können wir nicht finden.

Wie andere Autoren, so *Flatt* 1974 (27) und *Clayton* 1965 (16), sind auch wir der Meinung, daß für die Erzielung guter Resultate die Motivation des Patienten wichtig ist. (Diese Tatsache

wird bei der Analyse unserer Rezidive offensichtlich bei einer Patientin mit massivem Schwellungsrezidiv, die eine Basistherapie verweigert.)

Die von uns beobachteten Rezidive traten unabhängig von der Beobachtungsdauer auf, so daß wir wie auch andere Autoren von der langen Wirkungsdauer dieser Operationen beeindruckt sind. Wir glauben, daß es durch die Tenosynovektomie in den meisten Fällen sogar zu einer eigentlichen lokalen Heilung der Erkrankung im Sehnenscheidenbereich gekommen ist.

Literatur

- (1) Abernethy, P. J., W. G. Dennyson: Decompression of the extensor tendons at the wrist in rheumatoid arthritis. *J. Bone. Joint. Surg.* 61 (1979) 64
- (2) Ansell, B. M., E. G. L. Bywaters: Finger contractures due to tendon lesions as a mode of presentation of rheumatoid arthritis. *Ann. Rheum. Dis.* 12 (1953) 283
- (3) Backhouse, K. M. et al.: Tendon involvement in the rheumatoid hand. *Ann. Rheum. Dis.* 30 (1971) 236
- (4) Baeckdahl, M.: The caput ulnae syndrome in rheumatoid arthritis. *Acta. Rheum. Scand.* (Suppl.) 1963
- (5) Baeckdahl, M., O. Strandberg: The treatment of nodose tendinitis in the rheumatoid hand. *Acta. Rheum. Scand.* 11 (1965) 145
- (6) Barnes, C. G., H. L. F. Currey: Carpal tunnel syndrome in rheumatoid arthritis. A clinical and electrodiagnostic survey. *Ann. Rheum. Dis.* 26 (1967) 226
- (7) Baumgartner, W.: Polytenodovaginitis rheumatica. *Schweiz. Med. Wochenschr.* 35 (1946) 809
- (8) Blumberg, B. et al.: ARA nomenclature and classification of arthritis and rheumatism. *Arthritis. Rheum.* 7 (1964) 93
- (9) Boeni, A.: Die konservative Behandlung der cP. In: Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritiden. N. Gschwend. Thieme Verlag Stuttgart 1977
- (10) Boyes, J. H. et al.: Flexor-tendon ruptures in the forearm and hand. *J. Bone. Joint. Surg.* 42 (1960) 637
- (11) Brain, R. W. et al.: Spontaneous compression of both median nerves in the carpal tunnel. *Lancet* I (1947) 277
- (12) Brewerton, D. A.: Hand deformities in rheumatoid disease. *Ann. Rheum. Dis.* 16 (1957) 183
- (13) Bruner, J. M.: The zig-zag volar-digital incision for flexor-tendon surgery. *Plast. Reconstr. Surg.* 40 (1967) 571
- (14) Bunnell, S.: Surgery of the hand. 3rd edition. Lippincott, Philadelphia 1956
- (15) Burmann, M.: The syndrome of tenosynovaginitis of the flexor carpi radialis. *Bull. Hosp. Joint. Dis.* 14 (1953) 278
- (16) Clayton, M. L.: Surgical treatment at the wrist in rheumatoid arthritis. *J. Bone. Joint. Surg.* 47 (1965) 741
- (17) Cordes, J.: Unspezifische chronische Tendovaginitis. *Zentralbl. Chir.* 54 (1927) 406
- (18) Cregan, J. C. F.: Indications for surgical intervention in rheumatoid arthritis of the wrist and hand. *Ann. Rheum. Dis.* 18 (1959) 29
- (19) Dahl, E. et al.: Flexor tendon synovectomy of the hand in rheumatoid arthritis. *Scand. J. Rheumatol.* 5 (1976) 103
- (20) Edstroem, G.: Peritendinitis betydelse i den kroniska polyartritens klinik. *Nord. Med.* 25 (1945) 379
- (21) Ehrlich, G. E. et al.: Pathogenesis of rupture of extensor tendons at the wrist in rheumatoid arthritis. *Arthritis. Rheum.* 2 (1959) 332
- (22) Eiken, O. et al.: Assessment of surgery of the rheumatoid wrist. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* 9 (1975) 207
- (23) Eiken, O. et al.: Volar tenosynovectomy in the rheumatoid hand. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* 10 (1976) 59
- (24) Fassbender, H. G.: Pathologie rheumatischer Erkrankungen. Springer, Berlin 1975
- (25) Ferlic, D. C., M. L. Clayton: Flexor tenosynovectomy in the rheumatoid finger. *J. Hand. Surg.* 3 (1978) 364
- (26) Ficat, P., J. Arlet: Syndrome du canal carpien par téno-synovite au cours de la polyarthrite chronique évolutive. *Rev. Rhum. Mal. Osteoarthr.* 23 (1956) 17
- (27) Flatt, A. E.: The care of the rheumatoid hand. 3rd edition. Mosby, St. Louis 1974
- (28) Freiberg, R. A., A. Weinstein: The scallop sign and spontaneous rupture of finger extensor tendons in rheumatoid arthritis. *Clin. Orthop.* 83 (1972) 128
- (29) Gay, R. et al.: La téno-synovectomie digitale des fléchisseurs dans l'atteinte rhumatoïde de la main. *Acta. Orthop. Belg.* 37 (1971) 470
- (30) Goodfellow, J. W., J. P. A. Weaver: Locking of the metacarpophalangeal joints. *J. Bone. Joint. Surg.* 43 (1961) 772
- (31) Gray, R. G., N. L. Gottlieb: Hand flexor tenosynovitis in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 20 (1977) 1003
- (32) Gschwend, N.: Die operative Behandlung der chronischen Polyarthritiden. Thieme, Stuttgart 1977
- (33) Gschwend, N., W. Grauer: Die Tenosynovektomie bei chronischer Polyarthritiden. *Z. Orthop.* 117 (1979) 212
- (34) Guenther, H.: Über Hygromatose rheumatica und verwandte Affektionen der Sehnenscheiden und Schleimbeutel. *Dtsch. Med. Wochenschr.* 57 (1931) 1362
- (35) Helal, B.: Distal profundus entrapment rheumatoid disease. *Hand* 2 (1970) 48
- (36) Helweg, J.: Schnellende Finger bei Polyarthritiskranken. *Klin. Wochenschr.* 3 (1924) 2383
- (37) Howard, L. D.: Surgical treatment of rheumatic tenosynovitis. *Am. J. Surg.* 89 (1955) 1163
- (38) Hueston, J. T., R. F. A. Strang: Flexor tendon synovectomy. *Med. J. Aust.* 2 (1973) 371
- (39) Hueston, J. T., W. F. Wilson: The aetiology of trigger finger. *Hand* 4 (1972) 257
- (40) Hybbinette, C. H., L. Mannerfelt: The carpal tunnel syndrome. *Acta. Orthop. Scand.* 46 (1975) 610
- (41) Ishikawa, K. et al.: Carpal tunnel syndrome in juvenile rheumatoid arthritis. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 82 (1975) 85
- (42) Jackson, I. T., K. C. Paton: The extended approach to flexor tendon synovitis in rheumatoid arthritis. *Br. J. Plast. Surg.* 26 (1973) 122
- (43) Julliand, A.: La tendio-synovectomie dans la main rhumatismale. *Rev. Rhum. Mal. Osteoarthr.* 36 (1969) 399
- (44) Kellgren, J. H., J. Ball: Tendon lesions in rheumatoid arthritis. *Ann. Rheum. Dis.* 9 (1950) 48
- (45) Kessler, I., K. Vainio: Posterior (dorsal) synovectomy for rheumatoid involvement of the hand and wrist. *J. Bone Joint Surg.* 48 (1966) 1085
- (46) Kestler, O. C.: Collagenous pseudotumors of the hands. *Ann. Rheum. Dis.* 11 (1952) 282
- (47) Klinge, F.: Der Rheumatismus. *Erg. Path.* 27 (1933) 145-148
- (48) Krahel, H., R. Plau: Sehnenrupturen nach Cortisoninjektionen. *Med. Sport.* 11 (1971) 264
- (49) Laaksonen, A. L., V. Laine: A comparative study of joint pain in adult and juvenile rheumatoid arthritis. *Ann. Rheum. Dis.* 20 (1961) 386
- (50) Laine, V. A. I., K. J. Vainio: Spontaneous ruptures of tendons in rheumatoid arthritis. *Acta. Orthop. Scand.* 24 (1955) 250
- (51) Laine, V. A. I. et al.: Finger deformities caused by rheumatoid arthritis. *J. Bone. Joint Surg.* 39 (1957) 527
- (52) Lipscomb, P. R.: Surgery of the arthritic hand. *Mayo Clin. Proc.* 40 (1965) 1932
- (53) Mannerfelt, L., O. Norman: Attrition ruptures of flexor tendons in rheumatoid arthritis caused by bony spurs in the carpal tunnel. *J. Bone. Joint Surg.* 51 (1969) 270
- (54) Mannerfelt, L.: Sehnenrupturen im Bereich der Hand bei pcP. *Orthopäde* 2 (1973) 53
- (55) Marie, P., C. Foix: Atrophie isolée de l'éminence thénar d'origine névritique. *Rev. Neurol.* 26 (1913) 647
- (56) Mc Carty, D. J.: Treating intractable rheumatoid arthritis. *N. Engl. J. Med.* 305 (1981) 1009
- (57) Millender, L. H. et al.: Dorsal tenosynovectomy and tendon transfer in the rheumatoid hand. *J. Bone. Joint Surg.* 56 (1974) 601
- (58) Millender, L. H., E. A. Nalebuff: Preventive surgery-tenosynovectomy and synovectomy. *Orthop. Clin. North Am.* 6 (1975) 765
- (59) Millis, M. B. et al.: Stiffness of the proximal interphalangeal joints in rheumatoid arthritis. *J. Bone. Joint Surg.* 58 (1976) 801
- (60) Moberg, E. et al.: The early pathologic changes in rheumatoid arthritis. *Acta. Chir. Scand. Suppl.* 357 (1965) 142
- (61) Nalebuff, E. A., T. A. Potter: Rheumatoid involvement of tendon and tendon sheaths in the hand. *Clin. Orthop.* 59 (1968) 147
- (62) Nalebuff, E. A.: Surgical treatment of rheumatoid tenosynovitis in the hand. *Surg. Clin. N. Amer.* 49 (1969) 799
- (63) Nordin, J.-Y. et al.: Teno-synovectomie dorsale du poignet dans l'arthrite rhumatoïde. *Rev. Rhum. Mal. Osteoarthr.* 43 (1976) 291
- (64) Ory, M., A. Henrard: Tendo-synovites chez les patients atteints de polyarthrite chronique évolutive. *J. Belge Med. Phys. Rehabil.* 13 (1958) 253
- (65) Paget, J.: Lectures on surgical pathology. Longman, Brown, Green and Longmans, London 1853
- (66) Phalen, G. S., J. I. Kendrick: Compression neuropathy of the median nerve in the carpal tunnel. *JAMA* 164 (1957) 524
- (67) Phalen, G. S.: The carpal-tunnel syndrome. *J. Bone. Joint Surg.* 48 (1966) 211
- (68) Phalen, G. S.: The carpal-tunnel syndrome. *Clin. Orthop.* 83 (1972) 29
- (69) Polley, H. F., P. R. Lipscomb: Les affections rhumatismales et le syndrome du canal carpien. *Med. Hyg.* 731 (1966) 408
- (70) Potter, T. A., J. G. Kuhns: Rheumatoid tenosynovitis. *J. Bone. Joint Surg.* 40 (1958) 1230
- (71) Pulkki, T.: Rheumatoid deformities of the hand. *Acta. Rheum. Scand.* 7 (1961) 85
- (72) Ranawat, C. S., L. R. Straub: Volar tenosynovitis of wrist in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 13 (1970) 112
- (73) Rasmussen, K. B., O. Snenpen: Operativ behandling af polyarthritiden. *Nord. Med.* 77 (1967) 433
- (74) Refior, H. J.: Die Tenosynovektomie im Bereich der Hand und der Sprunggelenke - Indikation, Technik und Ergebnisse. *Verh. Dtsch. Ges. Rheumatol.* 5 (1978) 69
- (75) Rodnan, G. P. et al.: Criteria for diagnosis of rheumatic diseases. *JAMA Suppl.* 5 (1973) 799
- (76) Sairanen, E.: The trigger finger as a rheumatic manifestation. *Acta. Rheum. Scand.* 3 (1957) 266
- (77) Savill, D. L.: Some aspects of rheumatoid hand surgery. *The Rheumatoid. Hand* 3 (1969) 107
- (78) Scudamore, C.: A treatise on the nature and cure of rheumatism with observations on rheumatic neuralgia and on spasmodic neuralgia or tic douloureux. Longman, London 1927. cit. Kellgren u. Ball
- (79) Steinbrocker, O. et al.: Therapeutic criteria in rheumatoid arthritis. *JAMA* 140 (1949) 659

- (80) Straub, L. R., E. H. Wilson: Spontaneous rupture of extensor tendons in the hand associated with rheumatoid arthritis. *J. Bone. Joint Surg.* 38 (1956) 1208
- (81) Straub, L. R., C. S. Ranawat: The wrist in rheumatoid arthritis. *J. Bone. Joint Surg.* 51 (1969) 1
- (82) Vainio, K.: Carpal canal syndrome caused by tenosynovitis. *Acta. Rheum. Scand.* 4 (1957) 22
- (83) Vaughan-Jackson, O. J.: Rupture of extensor tendons by attrition at the inferior radio-ulnar joint. *J. Bone. Joint Surg.* 30 (1948) 528
- (84) Vaughan-Jackson, O. J.: Attrition ruptures of tendons in the rheumatoid hand. *J. Bone. Joint Surg.* 40 (1958) 1431
- (85) Vaughan-Jackson, O. J.: Rheumatoid hand deformities considered in the light of tendon-balance. *J. Bone. Joint Surg.* 44 (1962) 764
- (86) Vischer, A.: Beitrag zur Histologie der chronischen nicht-tuberkulösen Tendovaginitis, insbesondere auch der stenosierenden Form. *Korresp. Bl. Schweiz. Ärzte* 49 (1919) 103
- (87) Wessinghage, D. et al.: Makroskopische und mikroskopische Untersuchungsergebnisse bei rheumatischen Tenosynovitiden. *Akt. Rheumatol.* 6 (1981) 31
- (88) Wilkes, L. L.: Decompression without synovectomy in rheumatoid extensor tenosynovitis. *South Med. J.* 73 (1980) 615
- (89) Wissinger, H. A.: Digital flexor lag in rheumatoid arthritis. *Plast. Reconstr. Surg.* 47 (1971) 465

Dr. Walter Grauer
von Degersheim (SG)
Neumünsterallee 3
Zürich/Schweiz

